NUOVA ELETTRONICA

Anno 12° - n. 71

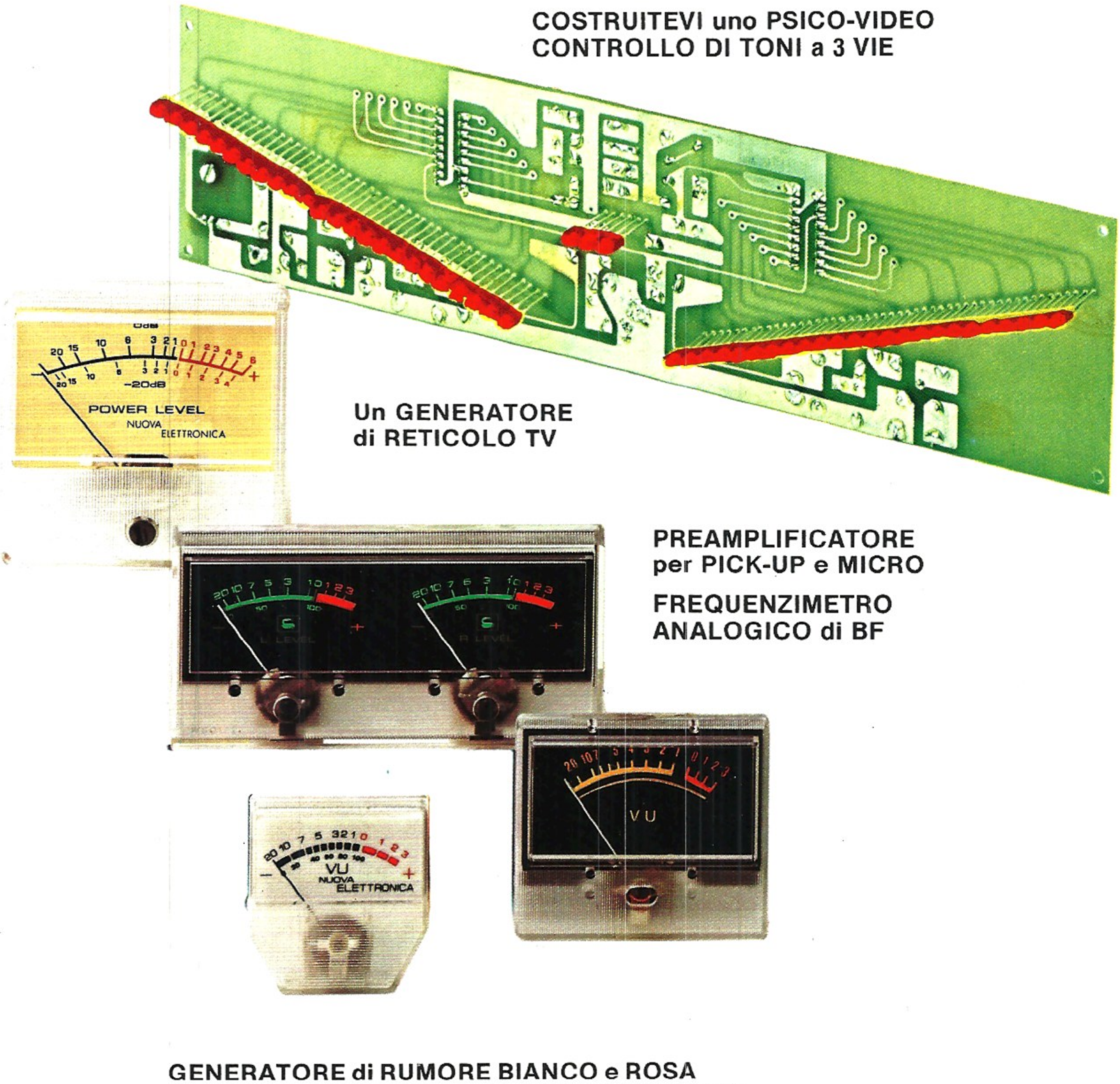
RIVISTA MENSILE
Sped. Abb. Postale Gr. 4°/70

COSTRUITEVI uno PSICO-VIDEO
CONTROLLO DI TONI a 3 VIE

Un GENERATORE di RETICOLO TV

PREAMPLIFICATORE per PICK-UP e MICRO

FREQUENZIMETRO ANALOGICO di BF



GENERATORE di RUMORE BIANCO e ROSA
Un V-METER STEREO con diodi RETTANGOLARI

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - BOLOGNA
Telefono (051) 46.11.09

Stabilimento Stampa
Officine Grafiche Firenze
Via Bruschi, 198-Tel. 4481972
Sesto Fiorentino (FI)

Fotocomposizione
SAFFE s.r.l.

Distribuzione Italia
PARRINI e C s.r.l.
Roma - Piazza Indipendenza, 11/B
Tel. 4992
Milano - Via delle Termopili, 6-8
Tel. 28.96.471

Ufficio Pubblicità
MEDIATRON
Via Boccaccio, 43 - Milano
Tel. 02/46.93.953

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Morelli Sergio

Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 4007 del 19-5-1969

RIVISTA MENSILE

N. 71 - 1980
ANNO XII - MAGGIO

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.
Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.
L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzato il progetto, non saranno riusciti ad ottenere i risultati descritti.
Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

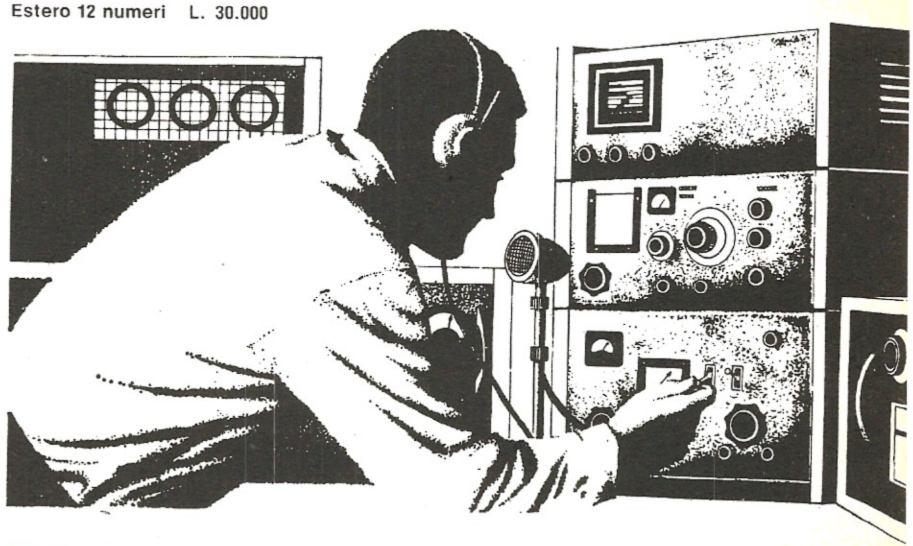
È VIETATO

I circuiti descritti su questa Rivista, sono in parte soggetti a brevetto, quindi pur essendo permessa la realizzazione di quanto pubblicato per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazione a carattere commerciale ed industriale.

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI
Italia 12 numeri L. 20.000
Estero 12 numeri L. 30.000

Numero singolo L. 2.000
Arretrati L. 2.000



SOMMARIO

Associato all'USPI
(Unione stampa periodica italiana)

Il problema di dover misurare una frequenza sorge spessissimo nell'attività professionale tuttavia anche a livello dilettantistico non mancano le occasioni in cui si ha necessità di effettuare questo tipo di misura per controllare il perfetto funzionamento di un oscillatore ed eventualmente apportare le dovute modifiche nel caso in cui la frequenza generata non corrisponda al valore richiesto.

Tale problema, come ormai saprete, può essere facilmente risolto utilizzando un frequenzimetro digitale però questo tipo di strumento ha il «difetto» di costare molto e soprattutto il dilettante non sempre è disposto a sborsare 150-200.000 lire per acquistare un «apparecchio» che, se vogliamo, non è proprio indispensabile come lo è invece il tester, bensì preferisce un qualcosa che costi di meno, anche se più semplice e meno raffinato.

Ebbene da oggi in poi tutti coloro che lavorano esclusivamente in bassa frequenza e non possono permettersi l'acquisto di un frequenzimetro digitale, potranno risolvere in modo più economico il loro problema realizzando questo frequenzimetro analogico, uno strumento cioè che ci permette di misurare la frequenza generata da un qualsiasi oscillatore leggendo direttamente il relativo valore sulla scala graduata di un microamperometro, cioè si dovrà ottenere una proporzionalità diretta fra la frequenza in ingresso e la tensione ai capi del condensatore perché solo così noi potremo leggere il valore di frequenza anche utilizzando un comunissimo tester.

I vantaggi che presenta un frequenzimetro analogico rispetto ad uno digitale sono abbastanza intuibili e cioè montaggio molto semplice, taratura del tutto priva di difficoltà e soprattutto costo molto basso in quanto vi è sempre la possibilità di adoperare il proprio tester come strumento di misura invece di un microamperometro che dovremmo acquistare solo per questo specifico uso.

Vorremmo a questo punto aggiungere che un frequenzimetro analogico non solo può servire per misurare la frequenza generata da un oscillatore BF, ma può trovare possibilità di impiego ben più ampie, ad esempio per stabilire quale sia la frequenza di incrocio di un filtro cross-over, rilevare la banda passante di un amplificatore, stabilire quale frequenza si riesce ad esaltare o ad attenuare agendo sui vari potenziometri di un equalizzatore e da ultimo, se avete costruito un oscillatore BF, potrete adoperare il frequenzimetro come «scala parlante» per leggere direttamente su di esso la frequenza d'uscita.

Un semplice circuito che una volta collegato ad un tester o ad un voltmetro elettronico vi permetterà di misurare qualsiasi frequenza compresa fra un minimo di 1 Hz e un max di 100.000 Hz.

FREQUENZIMETRO

prio come se fosse una comunissima tensione, anziché leggere il numero su dei display luminosi come avviene in un frequenzimetro digitale.

In pratica la differenza sostanziale che intercorre fra un frequenzimetro digitale e uno analogico è la seguente: il primo misura la frequenza contando tramite degli integrati digitali quanti impulsi arrivano in un secondo al suo ingresso e mostrandoci poi il numero ottenuto su dei display oppure su nixie; il secondo invece utilizza gli impulsi per caricare un condensatore e misura quindi la tensione ottenuta ai capi di questo con uno strumento a lancetta.

Ovviamente il circuito dovrà essere progettato in modo che se con una frequenza di 100 Hz in ingresso la lancetta raggiunge il fondo scala, con 50 Hz si fermi a metà scala e con 75 Hz a 3/4 di scala,

IL CIRCUITO ELETTRICO

Lo schema elettrico di questo frequenzimetro analogico, visibile in figura 1 risulta suddiviso in tre stadi, composti ciascuno da uno specifico integrato, che svolge una ben determinata funzione.

Il primo stadio è costituito dall'integrato IC1, un comparatore di tipo LM311 impiegato per trasformare la forma d'onda del segnale applicato in ingresso al frequenzimetro in onda quadra.

Esaminando questo schema in dettaglio si potrà comprendere come il segnale di cui si vuole misurare la frequenza, passando attraverso la resistenza R1 ed il condensatore elettrolitico C2, giunga all'ingresso non invertente (piedino 3) di IC1 il quale si comporta in pratica come un trigger di Schmitt, cioè come squadratore, pertanto sull'u-

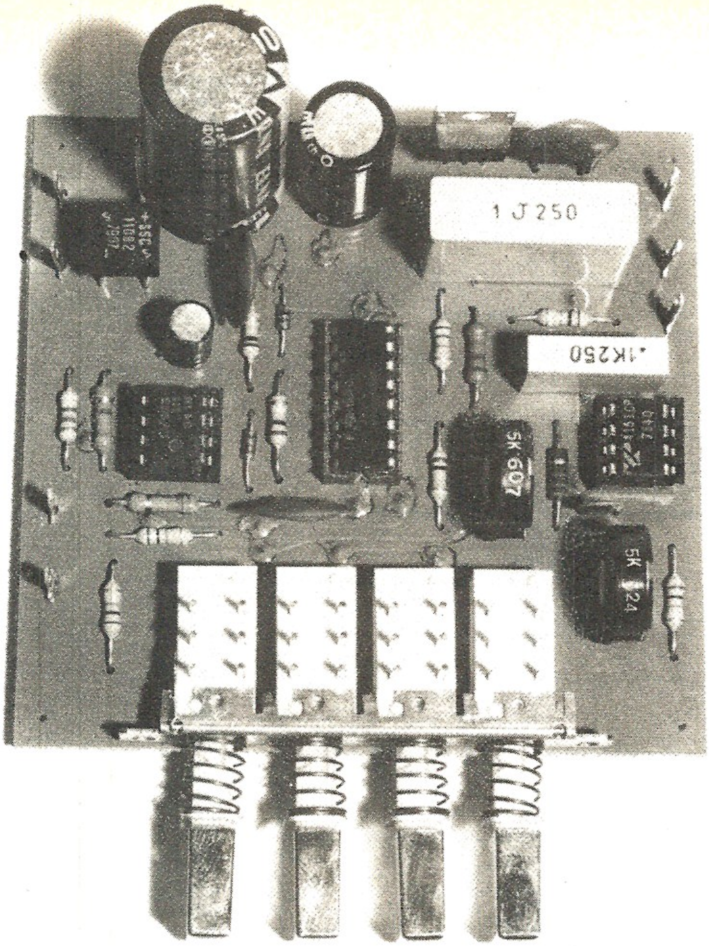


Foto del progetto come si presenta a costruzione ultimata. Per questo frequenzimetro prepareremo un apposito mobile completo di mascherina già forata e serigrafata.

ANALOGICO per BF

scita di questo (piedino 7) avremo sempre un segnale ad onda quadra (indipendentemente dalla forma d'onda applicata in ingresso al frequenzimetro) con un livello di tensione più che sufficiente per un corretto funzionamento degli stadi successivi.

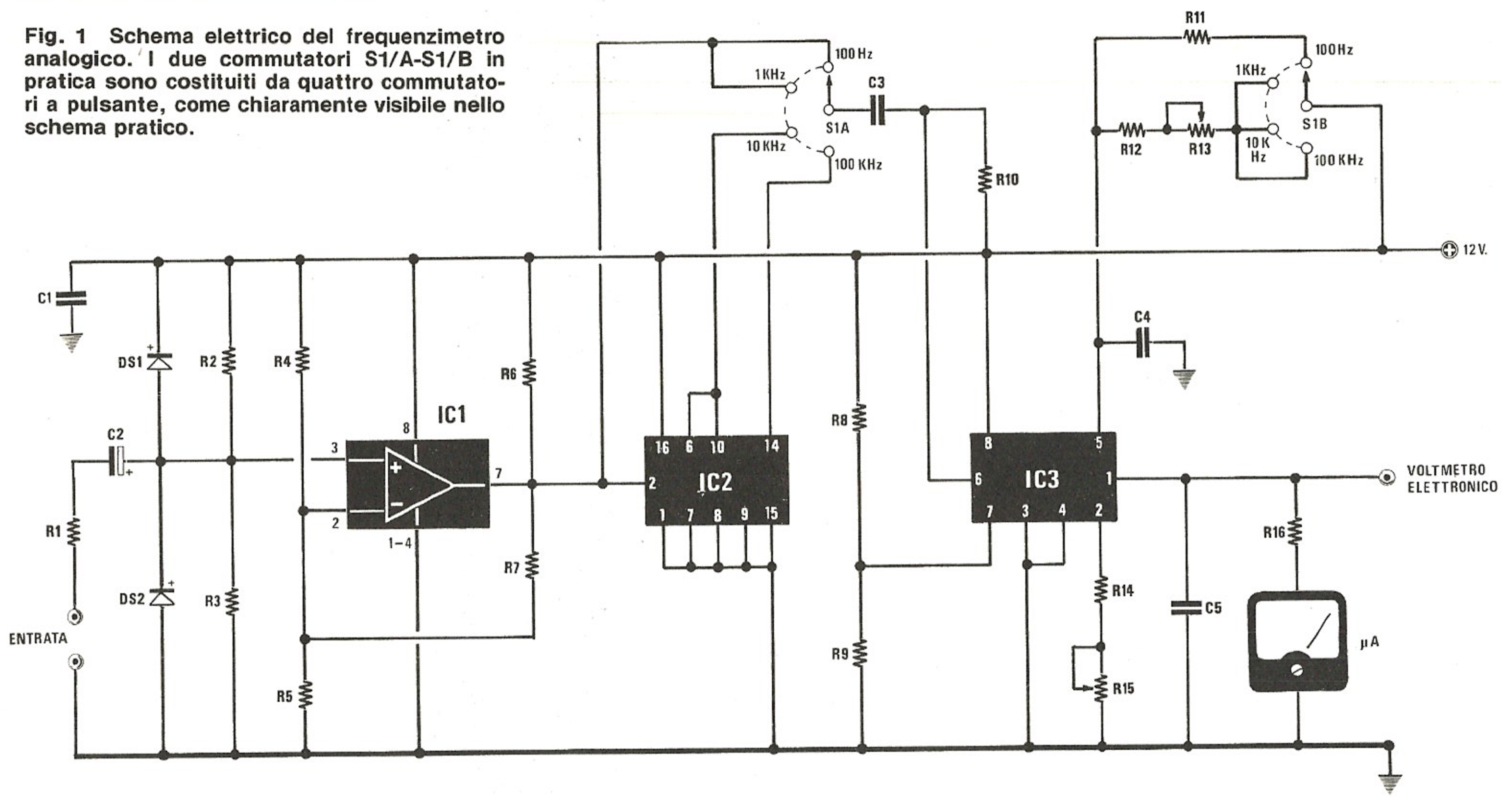
I due diodi DS1 e DS2 posti sull'ingresso di IC1 svolgono essenzialmente una funzione protettiva e sono necessari per evitare che la tensione su questo ingresso ecceda i limiti consentiti, cioè tali diodi fanno in modo che la tensione sul piedino 3 risulti sempre compresa fra 0 e 12 volt qualunque sia l'ampiezza del segnale di cui si vuole misurare la frequenza.

Il secondo stadio, costituito da IC2, un integrato di tipo CD.4518, svolge nel circuito la funzione di dividere X 10 o X 100 la frequenza del segnale fornito in uscita da IC1 in modo tale che la frequenza applicata all'ingresso dell'ultimo stadio IC3 non risulti mai superiore a 1.000 Hz diversamente questo non sarebbe più in grado di operare in modo corretto.

A questo punto dovrebbe essere chiara la funzione del commutatore S1A: esso serve infatti per prelevare dai piedini 10-6 di IC2 la frequenza divisa X 10 quando si sceglie la portata 10.000 Hz fondo scala oppure per prelevare la frequenza divisa X 100 dal piedino 14 quando si sceglie la portata 100.000 Hz fondo scala, mentre per le portate 100 Hz fondo scala e 1.000 Hz fondo scala, non essendo necessaria alcuna divisione, il segnale da applicare all'ingresso di IC3 viene prelevato direttamente dall'uscita (piedino 7) IC1.

A proposito di tale commutatore precisiamo che

Fig. 1 Schema elettrico del frequenzimetro analogico. I due commutatori S1/A-S1/B in pratica sono costituiti da quattro commutatori a pulsante, come chiaramente visibile nello schema pratico.



COMPONENTI

R1 = 4.700 ohm 1/4 watt
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 100.000 ohm 1/4 watt
R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
R5 = 10.000 ohm 1/4 watt
R6 = 3.300 ohm 1/4 watt
R7 = 330.000 ohm 1/4 watt
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
R9 = 68.000 ohm 1/4 watt
R10 = 10.000 ohm 1/4 watt
R11 = 56.000 ohm 1/4 watt
R12 = 2.200 ohm 1/4 watt
R13 = 4.700 ohm trimmer
R14 = 10.000 ohm 1/4 watt
R15 = 4.700 ohm trimmer
R16 = 82.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF a disco
C2 = 10 mF elettr. 35 volt
C3 = 100 pF a disco
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 1 mF poliestere
DS1-DS2 = diodi al silicio 1N4148
IC1 = integrato tipo LM311
IC2 = integrato tipo CD.4518
IC3 = integrato tipo XR.4151
S1A-S1B = commutatore 4 tasti dipendenti

sul disegno elettrico per semplicità è stato indicato come rotativo mentre in pratica, per evitare ogni possibilità di errore nei collegamenti, è stato utilizzato un commutatore a tastiera da stagnarsi direttamente sullo stampato.

Il terzo stadio, costituito dall'integrato IC3 di tipo XR4151 è in pratica il «cuore» di tutto il nostro circuito infatti esso svolge la funzione di convertire il valore di frequenza applicato al suo ingresso in una tensione continua di ampiezza proporzionale a tale frequenza, tensione che noi misureremo quindi con il microamperometro applicato in uscita, oppure con un voltmetro elettronico.

Come avviene tale conversione è presto detto infatti ad ogni impulso che arriva al suo ingresso (piedino 6) l'integrato IC3 abilita un generatore posto al suo interno a caricare a corrente costante per un tempo ben determinato (ad esempio per 0,5 millisecondi) il condensatore C5 da 1 mF che troviamo applicato fra il piedino 1 d'uscita e la massa.

Nella pausa fra un impulso e l'altro tale condensatore si scarica lentamente sulla resistenza R16 e sullo strumentino, quindi è ovvio che se gli impulsi del segnale sono molto distanti fra di loro (cioè la frequenza è bassa), durante questa pausa il condensatore si scaricherà quasi totalmente ed ai suoi capi riusciremo a misurare una tensione media molto bassa (prossima cioè allo zero); se invece gli impulsi sono molto vicini uno all'altro il condensatore non farà in tempo a scaricarsi e la tensione media che misureremo ai suoi capi risulterà elevata, quindi la lancetta dello strumento devierà verso il fondo scala.

Abbiamo detto che il periodo di tempo in cui viene abilitato il generatore di corrente posto all'interno di IC3 in corrispondenza ad ogni impulso è costante ed ora aggiungiamo che questo periodo viene determinato in pratica dal valore di capacità applicato fra il piedino 5 di IC3 e la massa (vedi condensatore C4), nonché dalla resistenza posta fra il piedino 5 ed il positivo di alimentazione (vedi R11-R12-R13).

Quando il commutatore S1B collega al piedino 5 la resistenza R11 da 56.000 ohm, questo periodo di carica risulta il più lungo possibile, quindi ciascun impulso è in grado di far salire notevolmente la tensione ai capi del condensatore C5 e di conseguenza è sufficiente una frequenza molto bassa (100 Hz) per mandare la lancetta dello strumento a fondo scala.

Sulle altre tre portate invece, risultando collegata sul piedino 5 di IC3 la resistenza R12 da 2.200 ohm ed il trimmer R13 da 4.700 ohm, il periodo di carica corrispondente a ciascun impulso risulterà all'incirca un decimo di quello che si aveva in precedenza, quindi occorrerà una frequenza 10 volte più alta (1.000 Hz) per mandare la lancetta dello strumentino a fondo scala.

Come già accennato le portate dei 10.000 Hz fondo scala e 100.000 Hz fondo scala si ottengono dividendo rispettivamente X 10 e X 100 la frequenza del segnale applicato in ingresso tramite l'integrato IC2.

Il trimmer R15 che troviamo applicato in serie alla resistenza R14 fra il piedino 2 di IC3 e la massa ci servirà in fase di taratura per regolare il «fondo scala» della portata più bassa, quella cioè relativa ai 100 Hz; il trimmer R13, collegato in serie alla resistenza R12 ci servirà invece per tarare il fondo scala delle restanti tre portate.

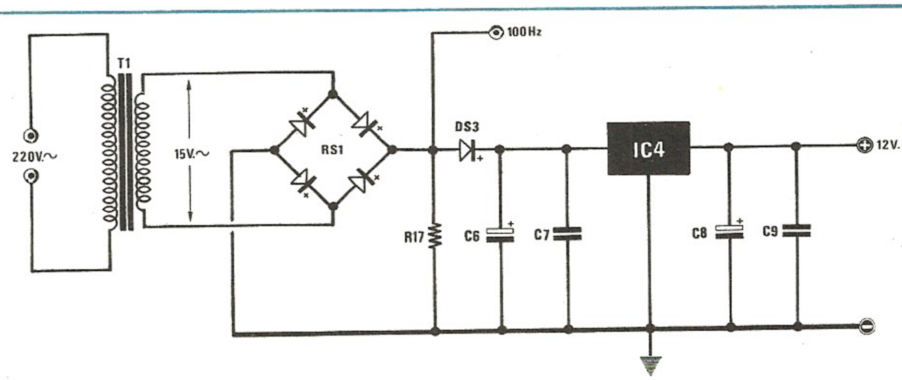


Fig. 2 Schema elettrico dell'alimentatore. Si noti la presa d'uscita dei 100 Hz necessari per la taratura dello strumento.

COMPONENTI ALIMENTATORE

R17 = 5.600 ohm 1/4 watt
C6 = 1.000 mF elettr. 50 volt
C7 = 100.000 pF a disco
C8 = 100 mF elettr. 50 volt
C9 = 100.000 pF a disco
DS3 = diodo al silicio 1N4007
IC4 = integrato tipo uA.7812
RS1 = ponte raddrizz. 100 volt 1 ampère
T1 = trasform. primario 220 volt secondario 15 volt 0,5 ampère (n. 51)

Come strumento di misura potremo utilizzare un qualsiasi microamperometro da 100 microampère fondo scala oppure anche un comunissimo tester commutato su tale portata.

È pure possibile utilizzare per questo scopo un voltmetro elettronico il quale però, a causa della sua elevata impedenza d'ingresso, non dovrà più essere collegato in serie alla resistenza R16, bensì tale resistenza dovrà essere collegata a massa con un ponticello di filo di rame e l'ingresso del voltmetro collegato fra l'apposita boccola «voltmetro elettronico» e la massa.

Prima di concludere vogliamo ricordarvi brevemente le caratteristiche principali di questo strumento, caratteristiche che lo rendono idoneo a ben figurare in qualsiasi laboratorio:

CARATTERISTICHE

Campo di misura = da 1 Hz a 100 KHz in 4 portate
Sensibilità = 200 millivolt picco-picco
Max tensione in ingresso = 30-35 volt
Tensione di alimentazione = 12-15 volt
Corrente assorbita = 8-10 milliampère.

Come avete notato il frequenzimetro può essere alimentato con una qualsiasi tensione continua compresa fra i 12 e i 15 volt, tuttavia per chi utilizza il nostro circuito stampato questo problema non esiste in quanto l'alimentatore, il cui schema è visibile in fig. 2, risulta già incluso su di esso, non solo ma in tale alimentatore è pure prevista una presa d'uscita per i 100 Hz derivati dalla rete che potremo utilizzare per la taratura dei due trimmer.

REALIZZAZIONE PRATICA

In fig. 4 è visibile il circuito stampato LX404 sul quale monteremo tutti i componenti di questo frequenzimetro, compreso lo stadio alimentatore ed il commutatore S1A-S1B che per evitarvi di dover effettuare dei cablaggi esterni è stato impiegato del tipo a tastiera.

Le probabilità di commettere errori durante il montaggio di questo circuito sono dunque ridotte al minimo tuttavia vi forniremo come sempre alcuni consigli al fine di dissipare gli eventuali dubbi che potrebbero sempre insorgere in fase di realizzazione.

Innanzitutto, risultando il circuito a doppia faccia, dovremo ricordarci di effettuare nei punti prestabiliti tutti i ponticelli di collegamento fra le piste superiori e inferiori infilando in ciascun foro uno spezzone di filo di rame e stagnandolo poi su entrambe le parti.

Nel montaggio daremo la precedenza ai componenti di minor ingombro come le resistenze, i diodi (attenzione a rispettarne la polarità), gli zoccoli per gli integrati per proseguire poi con i condensatori a disco, i due trimmer ed i condensatori elettrolitici i quali pure hanno una polarità che va rispettata.

Per ultimi stagneremo sul circuito stampato il condensatore C5 da 1 mF ed il commutatore S1.

A questo punto dovremo effettuare i collegamenti d'ingresso e d'uscita utilizzando necessariamente del cavetto schermato per l'ingresso (ricordatevi di stagnare a massa la calza metallica) mentre per l'uscita potremo utilizzare del filo di rame qualsiasi. Se non si adoperasse del cavo schermato nei collegamenti d'ingresso il primo stadio del circuito potrebbe captare del ronzio in grado di alterare la misura che si sta eseguendo tanto che in taluni casi potrebbe addirittura accadere di vedere la lancetta dello strumento fermarsi sui 50 Hz dando così un'indicazione della frequenza di rete anziché di quella del segnale effettivo.

Per ultimi potremo inserire sugli appositi zoccoli i tre integrati previsti dal nostro circuito facendo in modo che la tacca di riferimento presente sul loro involucro risulti rivolta come indicato sul disegno serigrafico ed a questo punto potremo fornire tensione ed iniziare la taratura dei due trimmer presenti.

TARATURA

Per effettuare la taratura dei due trimmer R13 ed R15 occorre necessariamente disporre di una frequenza molto stabile e precisa da utilizzare come campione.

Per ragioni di semplicità e di comodità la nostra scelta è caduta sulla frequenza di rete la cui stabilità nel tempo deve considerarsi più che buona per un impiego di questo genere.

Come già anticipato in precedenza vi abbiamo quindi messo a disposizione sul nostro stampato una presa d'uscita 100 Hz da cui potrete prelevare

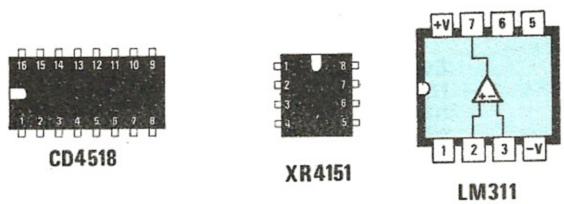


Fig. 3 Connessioni degli integrati impiegati per la realizzazione di questo progetto visti da sopra.

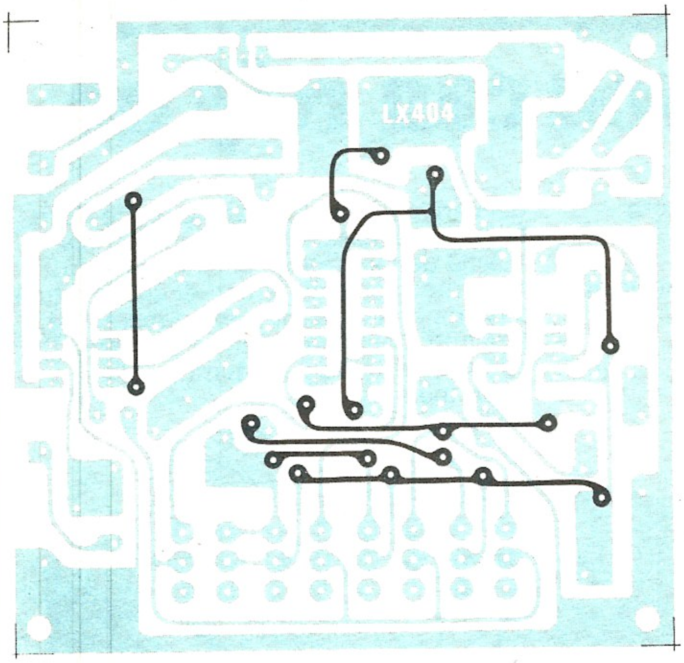
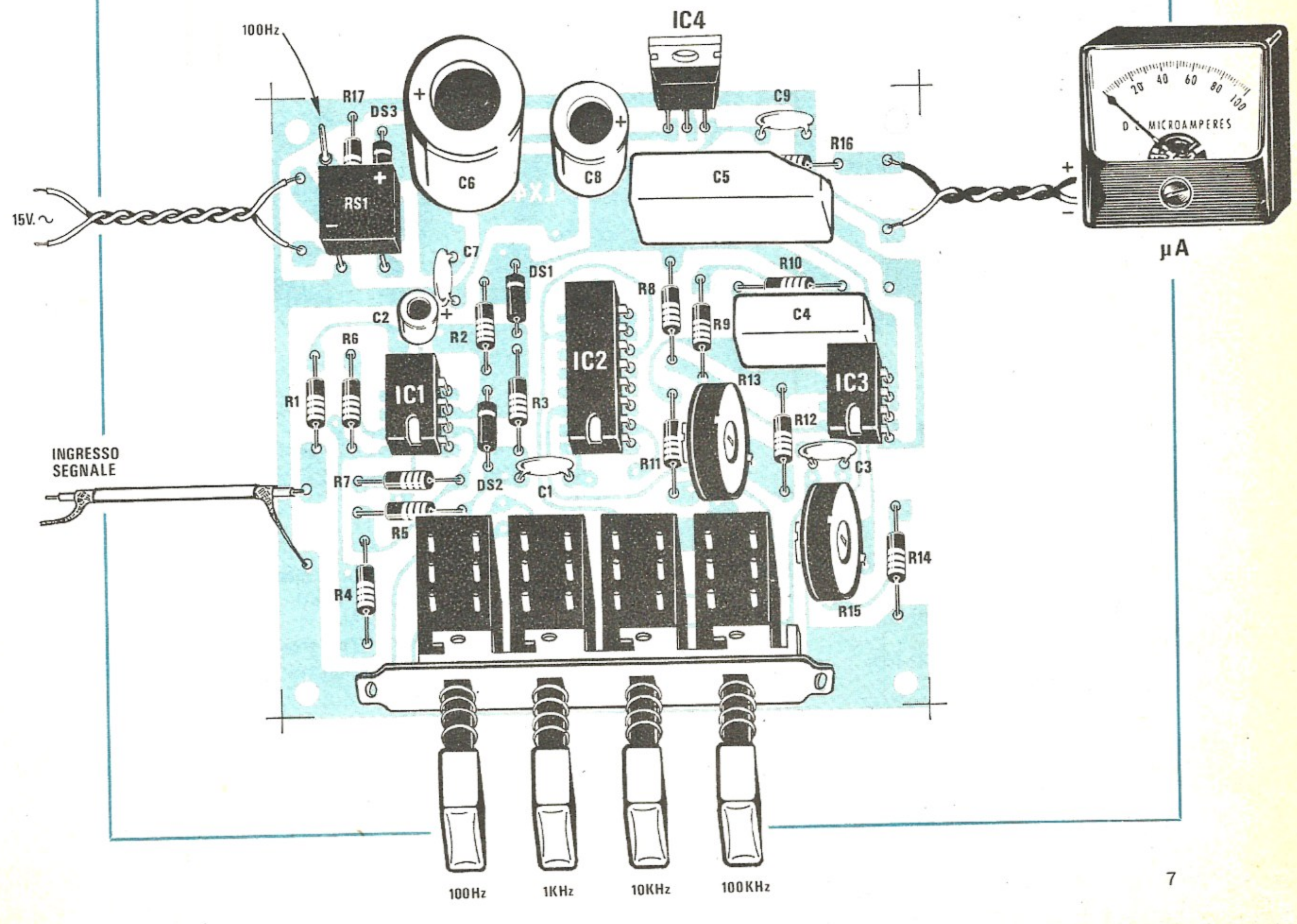


Fig. 4 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato.

Fig. 5 Schema pratico di montaggio. Si noti sulla sinistra vicino a RS1 il terminale da cui è possibile prelevare i 100 Hz richiesti per la taratura.
Nota. Chi volesse utilizzare un voltmetro elettronico in sostituzione dello strumento a lancetta, dovrà cortocircuitare a massa la resistenza R16 e prelevare la tensione dall'apposito terminale d'uscita posto accanto a R10.



sanwa

Quality you can rely on

Qualità su cui si può contare per davvero è quella dei tester Sanwa. Si tratti del modello più semplice, il T-55D, o del multimetro digitale 7200ES, i tester Sanwa si sono imposti anche in Italia per le loro doti indiscutibili di qualità e di robustezza. Ma, soprattutto, la gamma Sanwa è distribuita in Italia dalla Melchioni Elettronica e si segnala per i prezzi decisamente concorrenziali e per la qualità del servizio di assistenza garantito dalla Melchioni stessa, che si aggiunge alla qualità del prodotto. Pensate, quando decidete l'acquisto di uno di questi strumenti così importanti per il vostro laboratorio, che tutti i multimetri Sanwa verranno puntualmente messi a punto anche dopo molti anni dall'acquisto.



Multimetro digitale 7200ES

- Risoluzione 100uV/V cc
- Alimentazione a 3 vie per la massima comodità di funzionamento
- Portate:

± V cc	0 - 0,2 - 2 - 20 - 200 - 1000 (10 M Ω). Precisione ±0,15%.
V CA	0 - 20 - 200 - 600 (1 M Ω). Precisione ±0,5%.
± A cc	0 - 0,2 - 2 - 20 - 200 mA. Precisione ±0,3%.
A CA	0 - 0,2 - 2 - 20 - 200 mA. Precisione ±0,7%.
Ω	0 - 0,2 - 2 - 20 - 200 - 2000K - 20 M. Precisione ±0,8%.

Accessori: Custodia di trasporto.
Dimensioni e pesi: 138x66x206 mm - 1 kg.

Tester analogico T-55D

- Leggero (240 g) e sottile (28 mm)
- Sensibilità 20.000 Ω /V
- Portate:

± V cc	0 - 0,15 - 0,5 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 250 - 1 KV. Precisione ±2,5%.
± A cc	0 - 50u - 2,5m - 25m - 250mA. Precisione ±3,5%.
V CA	0 - 15 - 150 - 500. Precisione ±3,5%.
A CA	0 - 6m - 6. Precisione ±5%.
Ω	10K - 100K - 1M - 5M.
dB	−10 ÷ + 55.

BATT CHECK: 0,9 ÷ 1,5 V (carico 10 Ω).
Pile: 2 da 1,5 V.
Dimensioni e peso: 146x97x28 mm - 240 g.

MELCHIONI ELETTRONICA

Filiali, agenzie, punti di vendita in tutta Italia

la tensione di rete raddrizzata da impiegare per la taratura.

Come prima operazione collegate in uscita al vostro circuito il microamperometro oppure il vostro tester commutato sulla portata 100 microampère fondo scala e pigiate quindi, fra i 4 tasti presenti, quello relativo ai 100 Hz.

Collegate con un filo di rame la presa d'uscita 100 Hz all'ingresso del frequenzimetro ed automaticamente vedrete la lancetta del microamperometro deviare verso destra.

Ovviamente, se lo strumento fosse già tarato, essendo la frequenza in ingresso esattamente di 100 Hz, dovreste vedere la lancetta fermarsi esattamente sul 100, cioè sul fondo scala, tuttavia questo difficilmente potrà verificarsi a meno di una fortuita coincidenza.

Prendete allora un cacciavite e ruotate con esso il cursore del trimmer R15 fino a portare la lancetta dello strumento esattamente sull'ultima tacca della scala, cioè sul 100.

Raggiunta questa condizione la portata dei 100 Hz fondo scala può già considerarsi tarata, quindi potremo pigiare il secondo pulsante e passare alla portata successiva, quella cioè relativa i 1.000 Hz fondo scala.

Su questa portata, essendo la frequenza in ingresso pari a 100 Hz, la lancetta dello strumento dovrebbe fermarsi sul 10 ma poiché ben difficilmente potrà verificarsi tale condizione, noi dovremo in ogni casi ruotare con il cacciavite il cursore del trimmer R13 fino ad ottenere appunto tale indicazione sullo strumentino ed a questo punto il frequenzimetro sarà pronto per svolgere le sue funzioni. Come ultimo avvertimento vogliamo ricordarvi che la taratura deve sempre essere rifatta nel caso si voglia o si debba sostituire lo strumento adoperato con uno di tipo diverso, infatti difficilmente due strumenti diversi presentano la medesima resistenza interna e poiché tale resistenza determina in pratica, insieme alla R16, il tempo di scarica del condensatore C5, è ovvio che se non si ritocca la taratura, sostituendo lo strumento con uno di altro tipo si otterrà sempre un'indicazione leggermente diversa.

Lo stesso discorso vale anche nel caso in cui si voglia passare dal tester al voltmetro elettronico o viceversa.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX404 in fibra di vetro, a doppia faccia, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 4.400
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi, integrati e relativi zoccoli, commutatore e trasformatore	L. 32.800

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

L'idea di realizzare questo corista ci è venuta il giorno in cui si è presentato nel nostro laboratorio un lettore appassionato di musica il quale, avendo realizzato un apparecchietto di questo genere per accordare la propria chitarra, non riusciva a ricavarne alcuna utilità pratica sia per difficoltà di taratura che per mancanza di stabilità.
Tale schema infatti risultava composto da ben 6 oscillatori ognuno dei quali, una volta tarato, avrebbe dovuto generare una propria nota (cioè MI-LA-RE-SOL-SI-MI), però essendo tutti questi oscillatori indipendenti l'uno dall'altro ed essendo anche piuttosto instabili, difficilmente si riuscivano a prelevare dal circuito delle note veramente «campione» per cui, anziché accordare la chitarra, si finiva sempre per «scordarla» del tutto.
È stato comunque questo circuito che il lettore aveva reperito chissà dove a stimolarci a realizzare un qualcosa di molto più serio che potesse veramente servire allo scopo.
In pratica tutto il segreto del nostro circuito consiste nel fatto di impiegare un solo oscillatore altamente stabile come generatore di frequenza «campione» ricavando poi da questa tutte le altre frequenze che sono necessarie tramite un apposito «divisore».
In questo modo non solo si sono eliminate automaticamente tutte le difficoltà di taratura, infatti una volta tarata la frequenza di base è ovvio che risulteranno tarate anche tutte le altre che vengono ottenute da essa per divisione tramite un apposito integrato, ma si è ovviato anche all'inconveniente delle piccole derive termiche dell'oscillatore in quanto anche se questo si spostasse in frequenza di 10-20 Hz, la variazione massima riscontrabile su ciascuna nota si aggirerà su 0,05 Hz, un valore cioè del tutto trascurabile.
A tutto questo occorre aggiungere una indubbia semplicità di realizzazione, un costo abbastanza contenuto e la possibilità, anche se il circuito è già provvisto di amplificatore di BF incorporato, di prelevare il segnale di BF per applicarlo all'ingresso di amplificatori esterni.
In questo modo pensiamo di avere soddisfatto tutte le esigenze dei nostri amici chitarristi tuttavia, come al solito, sarà sempre il lettore ad esprimere l'ultimo giudizio, giudizio che senza dubbio sarà positivo in quanto le caratteristiche di tale circuito sono veramente eccezionali.

Per tutti quei lettori che oltre ad avere l'hobby dell'elettronica, si dilettano a suonare la chitarra, abbiamo realizzato un «preciso» corista in grado di generare tutte le note necessarie per accordare alla perfezione questo strumento musicale.

SCHEMA ELETTRICO

Da un primo esame del nostro corista per chitarra, il cui schema elettrico è visibile in fig. 1, noteremo immediatamente che esso si compone di due soli integrati: un C/MOS di tipo CD.4011 contenente nel suo interno 4 nand a due ingressi (vedi IC1) e un integrato della Mostek siglato MK.50240 (vedi IC2) che i lettori più assidui certamente ricorderanno per averlo già visto impiegato sul primo stadio del nostro organo elettronico (vedi rivista n. 60/61 a pag. 344 e seguenti).
Quest'ultimo integrato può definirsi un vero portento per funzioni di questo tipo in quanto, applicando al suo ingresso (piedino 2) la frequenza generata da un oscillatore pilota, è in grado di operare su questa frequenza tutte le divisioni necessarie per fornirci sulle sue uscite le 12 note corrispondenti ad una medesima ottava più la nota di risoluzione.
Questa caratteristica tuttavia non sarebbe sufficiente per la chitarra le cui note sono distribuite su due ottave successive ed è proprio per ovviare a tale inconveniente che siamo stati costretti a ricorrere ad uno stratagemma semplice quanto funzionale, cioè ad applicare in serie, fra l'oscillatore pilota e l'ingresso dell'integrato MK.50240, un **divisore X 2** che viene inserito oppure escluso tramite un apposito commutatore a seconda se la nota che vogliamo ascoltare in altoparlante risulta inclusa nell'ottava più bassa oppure in quella immediatamente superiore.
Esaminando più in dettaglio il nostro schema noteremo che l'oscillatore pilota è realizzato sfruttando due dei quattro nand contenuti nell'integrato IC1 e più precisamente i nand IC1A e IC1B mentre gli altri due nand sempre contenuti in IC1, vale a dire IC1C e IC1D realizzano nel loro insieme un flip-flop in grado di dividere X 2 la frequenza generata da tale oscillatore, frequenza che con i valori di resistenza e capacità da noi consigliati può variare da un minimo di 65.000 Hz ad un massimo di 95.000 Hz a seconda di come viene ruotato il trimmer R6.
Nota: in pratica la frequenza di lavoro sulla quale dovremo accordare l'oscillatore risulta pari a 78.760 Hz.
Da notare che il commutatore S1A, quando risulta spostato sulle tre posizioni in basso nello schema, preleva il segnale direttamente dall'uscita dell'o-

scillatore pilota tramite la resistenza R8, mentre quando risulta ruotato sulle tre posizioni in alto preleva il segnale dall'uscita (piedino 11) del flip-flop, quindi su queste tre posizioni applica all'ingresso di IC2 un segnale con una frequenza pari esattamente alla metà di quella che si aveva in precedenza.
Così facendo, tenendo presente che l'integrato IC2 opera sul segnale in ingresso delle divisioni costanti a seconda del piedino da cui si preleva il segnale in uscita tramite S1B, è ovvio che 3 note andranno a ricadere entro un'ottava mentre le restanti tre note, essendo originate da una frequenza base pari esattamente alla metà delle prime tre,



UN CORISTA per accordare una CHITARRA

ricadranno nell'ottava immediatamente inferiore, come appunto si richiede per poter accordare una chitarra.
In tabella n. 1 sono indicate rispettivamente la frequenza base applicata all'ingresso (piedino 2) di IC2, la divisione operata da quest'ultimo su tale frequenza, la frequenza disponibile in uscita e la nota corrispondente in funzione della posizione assunta dal commutatore S1A-S1B.
Il segnale disponibile sul cursore centrale di S1B, opportunamente «filtrato» da R9-C7 e dosato in ampiezza dal trimmer R10, verrà quindi prelevato tramite R11-C8 ed applicato sulla base del transistor TR1, un PNP di tipo BC328, il quale funge in pratica da «pilota» per lo stadio finale di potenza costituito da TR2 e TR3.
Tutto questo stadio è in grado di fornire in uscita, su un altoparlante da 8 ohm, un segnale di BF con una potenza di circa 300 milliwatt, vale a dire una potenza più che sufficiente per permetterci di accordare la chitarra confrontando ad orecchio la nota che emette ciascuna corda con quella emessa dal corista.
Per l'alimentazione del nostro circuito si richiede una tensione continua compresa fra i 9 e i 12 volt e poiché l'assorbimento alla massima potenza non supera i 100 milliampère potremo indifferentemen-

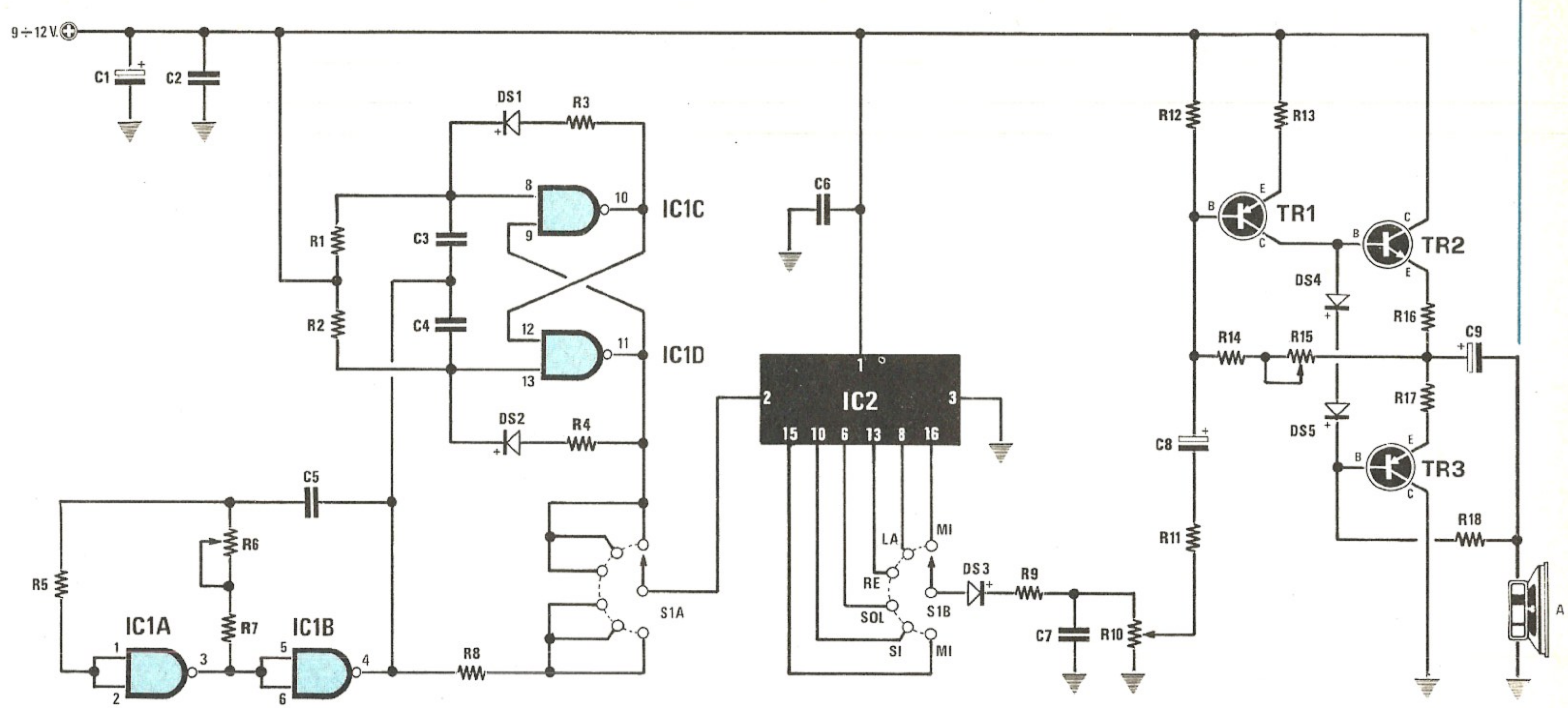
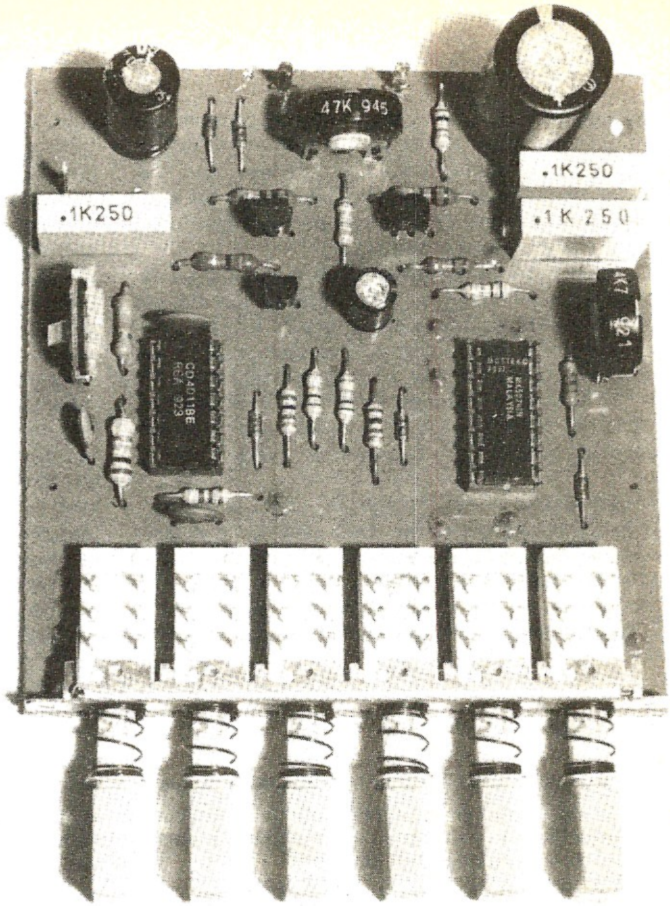


Fig. 1 Schema elettrico.

COMPONENTI

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
R5 = 47.000 ohm 1/4 watt
R6 = 4.700 ohm trimmer
R7 = 10.000 ohm 1/4 watt
R8 = 4.700 ohm 1/4 watt
R9 = 4.700 ohm 1/4 watt
R10 = 4.700 ohm trimmer
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
R12 = 10.000 ohm 1/4 watt
R13 = 33 ohm 1/4 watt
R14 = 33.000 ohm 1/4 watt
R15 = 47.000 ohm trimmer
R16 = 10 ohm 1/2 watt
R17 = 10 ohm 1/2 watt
R18 = 1.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100 mF elettr. 25 volt
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 82 pF a disco
C4 = 82 pF a disco
C5 = 330 pF a disco
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 10 mF elettr. 25 volt
C9 = 470 mF elettr. 25 volt
da DS1 a DS5 = diodi al silicio 1N4148
IC1 = integrato tipo CD.4011
IC2 = integrato tipo MK.50240
TR1 = transistor PNP tipo BC328
TR2 = transistor NPN tipo BC317
TR3 = transistor PNP tipo BC328
S1A/S1B = commutatore 6 tasti dipendenti

A montaggio ultimato il vostro corista per chitarra si presenterà come il prototipo visibile in questa foto. Pigiando i 6 tasti a partire da sinistra otterremo in uscita le seguenti note Mi basso - La - Re - Sol - Si - Mi cantino.



Posizione di S1	Frequenza ingresso	Divisione X	Frequenza Uscita	Tipo di nota
1	39.380 Hz	478	82 Hz	MI basso
2	39.380 Hz	358	110 Hz	LA
3	39.380 Hz	268	147 Hz	RE
4	78.760 Hz	402	196 Hz	SOL
5	78.760 Hz	319	247 Hz	SI
6	78.760 Hz	239	330 Hz	MI cantino

te utilizzare per questo scopo un alimentatore stabilizzato in grado di fornire la tensione richiesta, oppure impiegare due pile quadre da 4,5 volt collegate in serie fra di loro in modo da ottenere un totale di 9 volt.

REALIZZAZIONE PRATICA

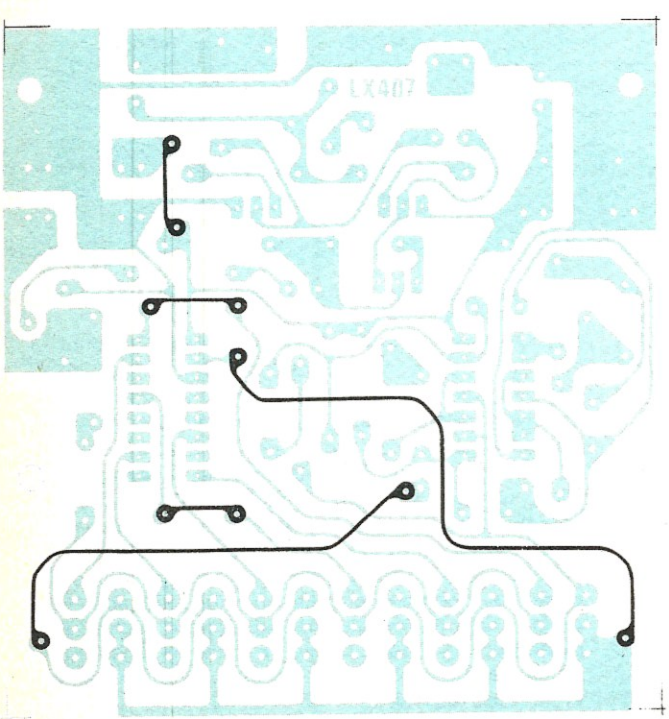
Per la realizzazione pratica di questo progetto ci necessita il circuito stampato LX407, visibile a grandezza naturale in fig. 2.
Tale circuito è un doppia faccia, cioè presenta alcune piste di rame anche sulla facciata superiore, quindi prima di iniziare il montaggio dovremo preoccuparci di collegare tutte queste piste con quelle sottostanti infilando nei fori alle loro estremità uno spezzone di filo di rame che stagneremo poi su entrambe le parti.
Una volta eseguita questa operazione potremo iniziare ad inserire i vari componenti dando la precedenza a quelli di minor ingombro, vale a dire le resistenze, i diodi (attenzione a non invertire il catodo con l'anodo) e gli zoccoli per gli integrati.
A differenza di quanto riportato sullo schema elettrico, laddove cioè per semplicità di disegno il commutatore S1A-S1B è stato disegnato come rotativo, sul circuito stampato è stato impiegato un **commutatore a tastiera** in quanto questo non solo ci facilita il compito eliminando ogni collegamento esterno con fili volanti, ma ci permette anche, pigiando un solo tasto, di sapere immediatamente la nota che abbiamo scelto senza dover ogni volta controllare la posizione della manopola.

Per montare tale commutatore dovremo innanzitutto controllare se i fori presenti sullo stampato sono sufficientemente larghi per ricevere i suoi terminali, diversamente dovremo provvedere ad allargarli uno per uno utilizzando per questo scopo una punta da trapano da 1 mm.
Una volta inserito il commutatore e stagnati sul lato rame i suoi terminali, mancheranno sul circuito stampato soltanto i tre transistor ed a tale proposito, prima di stagnarli alle relative piste, controllate attentamente quali sono i BC328 e quale invece il BC317 in quanto essendo i primi dei PNP ed il secondo un NPN è ovvio che se per caso li scambiassimo fra di loro il circuito non potrà funzionare.
Montati anche questi componenti potrete collegare in uscita l'altoparlante da 8 ohm ed a questo punto, anziché inserire sugli appositi zoccoli i due integrati, come sembrerebbe ovvio, lasciateli ancora per un po' in disparte e preoccupatevi invece di tarare il trimmer R15 come qui di seguito indicato.

TARATURA

Come avrete visto esaminando lo schema elettrico, nel nostro circuito sono presenti 3 trimmer che ovviamente, per ottenere un corretto funzionamento, vanno opportunamente tarati.
La prima operazione da compiere per raggiungere questo scopo sarà quella di ruotare il trimmer di volume R10 tutto verso massa e ruotare invece il trimmer R15 a metà corsa, dopodiché procederemo come segue:

1) Prendete il vostro tester commutato sulla portata 10-15 volt continui ed applicatelo fra la giunzione di R16-R17 e la massa.
2) Fornite tensione al circuito e ruotate quindi il trimmer R15 fino a leggere sul tester esattamente metà della tensione di alimentazione, vale a dire che se avete alimentato il circuito con **9 volt** dovrete leggere sul tester una tensione di **4,5 volt**, mentre se lo avete alimentato a **12 volt**, dovrete leggere esattamente **6 volt.**
3) Ottenuta tale condizione il vostro amplificatore è già tarato, quindi potrete spegnere il circuito, inserire i due integrati sugli appositi zoccoli rispettandone la tacca di riferimento, poi tornare a fornire tensione.
4) Se ora alzate il volume agendo sul trimmer R10 e pigiate i vari tasti del commutatore potrete già ascoltare in altoparlante le 6 note MI-LA-RE-SOL-SI-MI anche se queste, per ovvi motivi, non potranno ancora disporre della esatta frequenza richiesta per l'accordatura della vostra chitarra.
5) Per regolare la frequenza delle note sul valore richiesto occorre, come già anticipato, agire sul trimmer R6 in modo da fissare la frequenza dell'oscillatore sui 78.760 Hz ed a tale proposito si possono seguire due strade diverse ma egualmente valide sotto il profilo pratico.
6) Se disponete di un diapason in grado di fornirvi la nota LA con assoluta precisione, potrete pigian-



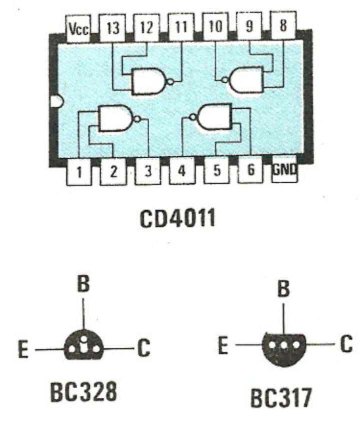


Fig. 2 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato visto da sotto.
In alto. Connessioni dell'integrato CD.4011 visto da sopra e dei transistor visti invece da sotto, cioè dal lato in cui i terminali fuoriescono dal corpo.

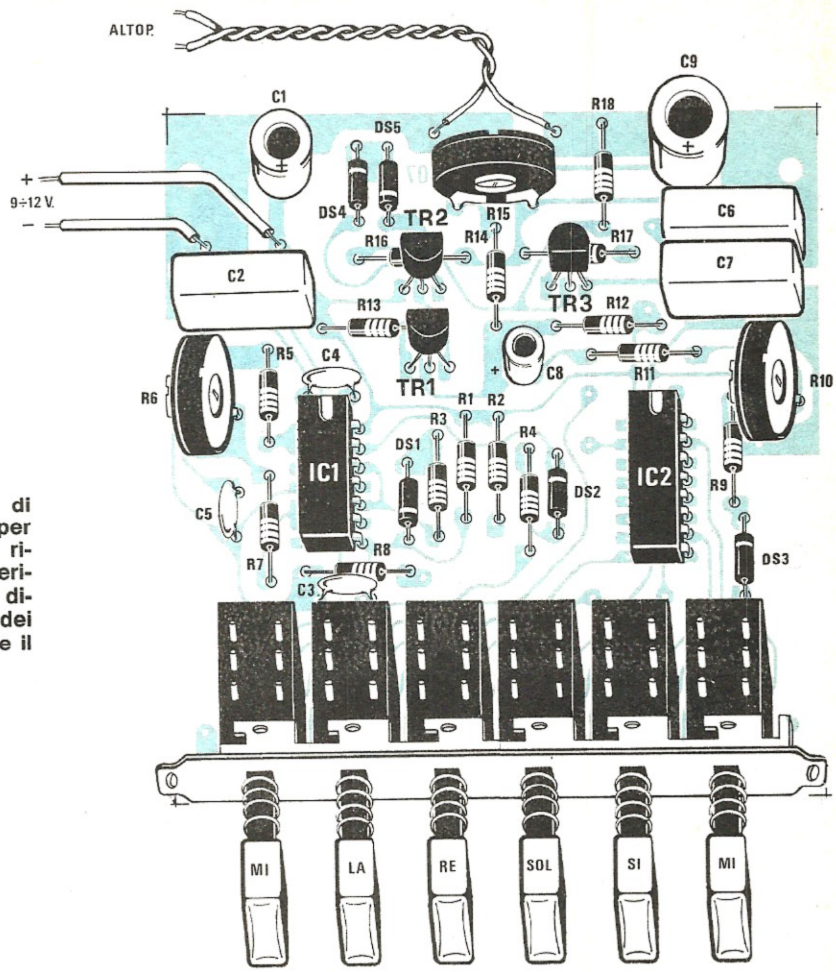


Fig. 3 Schema pratico di montaggio del corista per chitarra. Nel montaggio rispettare la tacca di riferimento degli integrati e la disposizione dei terminali dei transistor per non invertire il terminale E con quello C.

do il pulsante LA della tastiera, regolare il trimmer R6 fino ad ottenere dal nostro corista una nota perfettamente identica.

7) Se non disponete di un diapason però avete una chitarra perfettamente accordata, potrete ancora sfruttare il LA di questa chitarra per tarare la frequenza del nostro corista.

8) Se disponete di un frequenzimetro la taratura risulterà oltremodo facilitata in quanto sarà sufficiente prelevare il segnale dall'uscita di R8 e ruotare quindi il trimmer R6 fino a leggere sui display una frequenza esattamente di 78.760 Hz.

Se dopo aver eseguito questa operazione preleverete il segnale sul contatto centrale del commutatore S1B con il tasto LA pigiato, rileverete in questo punto una frequenza di 110 Hz come appunto si richiede per un perfetto accordo della chitarra.

Qualora voleste ottenere una precisione ancora maggiore potreste effettuare quest'ultima misura con il frequenzimetro commutato su «periodo» ed in tal caso dovrete ritoccare il trimmer R6 fino a leggere in questo punto esattamente 9.090 microsecondi.

Raggiunta tale condizione il vostro corista potrà considerarsi perfettamente tarato quindi potrete prendere la chitarra e controllare immediatamente se tutte le corde di tale strumento risultano «accordate» oppure necessitano di una ritoccatina.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX407 in fibra di vetro, a doppia faccia, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 4.400
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi, trimmer, integrati e relativi zoccoli, commutatore a tastiera, escluso il solo altoparlante	L. 30.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Con due soli integrati è possibile realizzare un ottimo preamplificatore stereo per pick-up magnetici equalizzato RIAA che potremo impiegare anche per sensibilizzare qualsiasi microfono effettuando semplicemente un ponticello sul circuito stampato.

PREAMPLIFICATORE stereo per PICK-UP e MICRO

Chiunque desideri realizzare un preamplificatore Hi-Fi per pick-up magnetico o più semplicemente per sensibilizzare un microfono e non intenda spendere una «barca» di soldi troverà in questo articolo un vero toccasana, infatti con due soli integrati di tipo TL.081, oggi facilmente reperibili in commercio ad un prezzo decisamente modesto vi offriamo la possibilità di raggiungere facilmente il vostro scopo ottenendo per lo più delle caratteristiche di fedeltà e banda passante veramente eccezionali.

Il motivo che ci ha fatto preferire questo tipo di integrati ai soliti schemi a transistor risiede sostanzialmente nella nostra volontà di consentire a tutti i lettori che si accingeranno alla realizzazione di questo progetto di ottenere alla fine un sicuro funzionamento nel rispetto delle caratteristiche da noi promesse, cosa questa che con i transistor si rivela quasi sempre una pura utopia.

I transistor infatti, almeno quelli che vengono venduti nei vari negozi, anche se portano stampigliata sull'involucro la medesima sigla, si differenziano notevolmente come caratteristiche l'uno dall'altro, tanto che montando 100 esemplari dello stesso preamplificatore si otterranno alla fine altrettanti circuiti ciascuno con un guadagno, una banda passante e una distorsione totalmente diversa dagli altri.

Gli integrati invece si differenziano pochissimo come caratteristiche fra di loro, pertanto anche realizzando 100 esemplari dello stesso circuito si può avere la matematica certezza (salvo ovviamente errori di montaggio) di ottenere da tutti questi le medesime prestazioni.

Precisiamo che il nostro preamplificatore è provvisto di rete di equalizzazione secondo le norme RIAA, cioè guadagna maggiormente sulle frequenze basse che non sugli acuti (vedi grafico di fig. 1-2) tuttavia prevedendo che qualcuno desideri impiegarlo semplicemente per potenziare un qualsiasi microfono, abbiamo previsto sul circuito stampato un ponticello mediante il quale è possibile escludere la rete di equalizzazione rendendo così

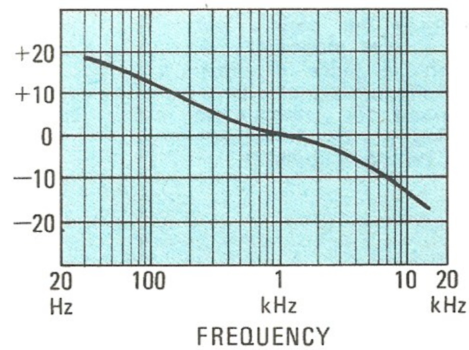


Fig. 1 Grafico di equalizzazione secondo le norme RIAA. A 100 Hz il preamplificatore dovrà guadagnare più di 10 dB, a 1.000 Hz avere un guadagno unitario mentre a 10.000 Hz attenuare il segnale di oltre 10 dB.

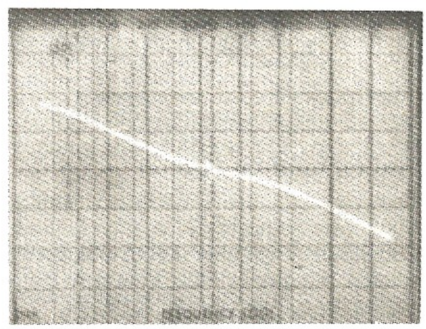


Fig. 2 In questa foto si può notare come il nostro preamplificatore rispecchi molto fedelmente la curva del grafico di fig. 1. Cortocircuitando la presa A-C il preamplificatore avrà una risposta lineare quindi potrà essere utilizzato per qualsiasi microfono.



lineare la risposta del «pre» su tutta la banda passante.

Inutile aggiungere che qualora si intenda sfruttare il nostro circuito per quest'ultimo tipo di impiego è sufficiente montare sullo stampato solo metà dei componenti, cioè realizzare il preamplificatore in versione «mono» ed in tal caso lo potremo utilizzare ad esempio per potenziare il segnale di BF da applicare in ingresso ad un ricetrasmettitore quindi risulterà utilissimo sia per gli OM che per i CB.

Per concludere vi indichiamo le caratteristiche salienti del nostro preamplificatore in modo che possiate farvi un'idea più precisa delle sue effettive prestazioni.

CARATTERISTICHE

Tensione di alimentazione	duale 15+15 v.
Sensibilità d'ingresso	2 millivolt
Guadagno in tensione	30 dB
Distorsione	0,02%
Rapporto segnale disturbo	80 dB
Precisione equalizzazione RIAA	+ — 1 dB
Max segnale in ingresso a 50 Hz	30 mV
Max segnale in ingresso a 1 KHz	200 mV
Max segnale in ingresso a 6 KHz	550 mV

SCHEMA ELETTRICO

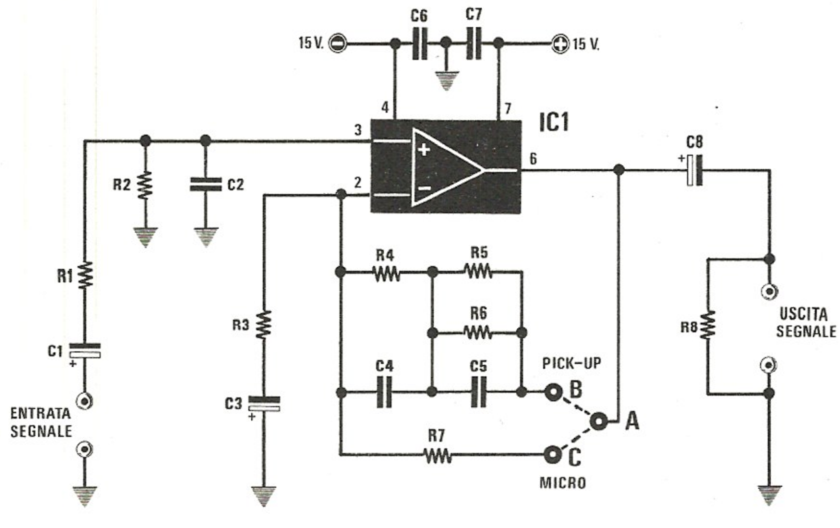
Lo schema elettrico che presentiamo in fig. 3 è relativo ad un solo canale del nostro preamplificatore, per esempio al canale destro, in quanto essendo il canale sinistro perfettamente identico, abbiamo pensato di risparmiarvi un inutile doppione che altro non avrebbe fatto che confondere le idee.

Tale schema, come noterete, è estremamente semplice e si compone in pratica di un solo integrato TL.081 più pochi componenti esterni.

Il segnale di BF proveniente dal pick-up o dal microfono giungerà, tramite il condensatore C1 e la resistenza R1 sull'ingresso non invertente (piedino 3) dell'integrato il quale ovviamente provvederà a restituircelo in uscita sul piedino 6 opportunamente amplificato.

Da tale piedino noi lo preleveremo quindi, tramite il condensatore C8 per applicarlo all'ingresso di un amplificatore di potenza oppure all'ingresso di un ricetrasmettitore.

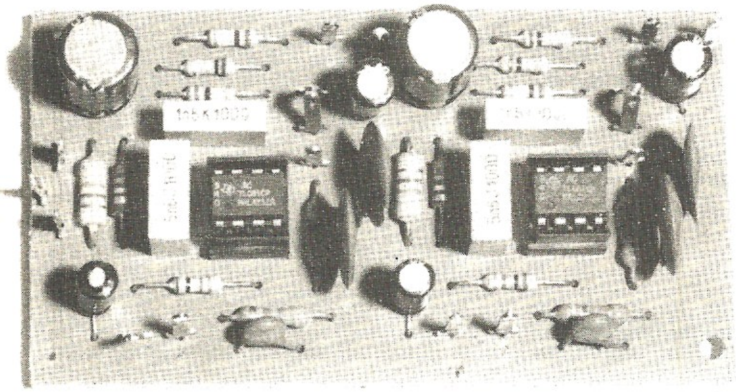
La rete di equalizzazione RIAA risulta applicata fra l'ingresso invertente dell'integrato (piedino 2) e l'uscita (piedino 6) e si compone in pratica delle resistenze R4-R5-R6 e dei condensatori C4-C5.



COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 47.000 ohm 1/4 watt
R3 = 470 ohm 1/4 watt
R4 = 560.000 ohm 1/4 watt
R5 = 100.000 ohm 1/4 watt (vedi art.)
R6 = 100.000 ohm 1/4 watt
R7 = 47.000 ohm 1/4 watt
R8 = 100.000 ohm 1/4 watt
C1 = 1 mF elettr. 50 volt
C2 = 100 pF a disco
C3 = 47 mF elettr. 50 volt
C4 = 5.600 pF poliestere
C5 = 1.500 pF poliestere
C6 = 100.000 pF a disco
C7 = 100.000 pF a disco
C8 = 10 mF elettr. 35 volt
IC1 = integrato tipo TL.081

Nota: Come già anticipato nell'articolo tutti i componenti riportati nella lista precedente sono presenti due volte sullo stampato.



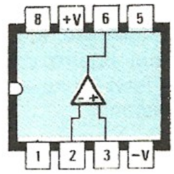


Fig. 3 In alto lo schema elettrico di un «solo» canale del nostro preamplificatore. Il circuito stampato essendo stato realizzato per uso «stereo», prevede lo spazio per due amplificatori (vedi nella foto i due integrati TL.081). Si noti nello schema elettrico il ponticello A-B o A-C che dovremo effettuare a seconda dell'impiego: A-B per pick-up magnetici e A-C per microfoni.

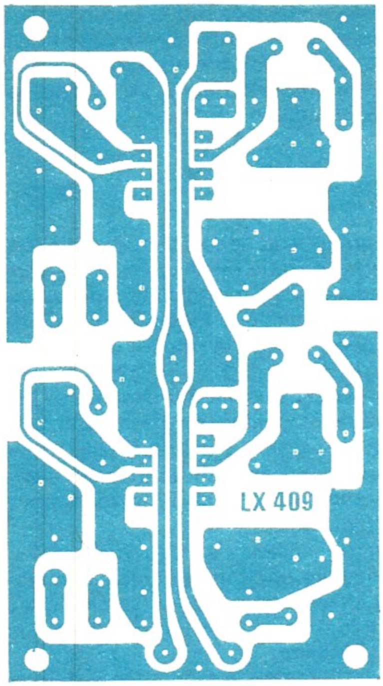


Fig. 4 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato.

Come già anticipato in precedenza chiunque volesse utilizzare il preamplificatore semplicemente per potenziare il segnale di un microfono non dovrà fare altro che effettuare il ponticello sullo stampato fra i punti A-MICRO anziché fra i punti A-PICK UP, in modo da escludere tale rete e da inserire fra i piedini 2-6 dell'integrato la sola resistenza R7 da 47.000 ohm.

Il lettore potrà alquanto stupirsi nel vedere utilizzate nel filtro RIAA due resistenze da 100.000 ohm in parallelo (vedi R5-R6), che in pratica ci forniscono un valore ohmico totale di 50.000 ohm, quando sembrerebbe più logico impiegare per questo scopo una sola resistenza del valore standard di 47.000 ohm.

Se però noi vogliamo veramente rispettare le norme di equalizzazione RIAA l'unica soluzione possibile è quella di impiegare per questa resistenza un valore esattamente di 50.000 ohm, e questo lo si può ottenere solo ed esclusivamente con un parallelo di due resistenze da 100.000 ohm.

Anche la tolleranza dei condensatori può influire notevolmente sulla precisione della equalizzazione RIAA tuttavia da una serie di prove condotte sui nostri prototipi abbiamo riscontrato che finché la tolleranza non supera il 10%, tale precisione si mantiene sempre nell'ambito di +—1dB, vale a di-

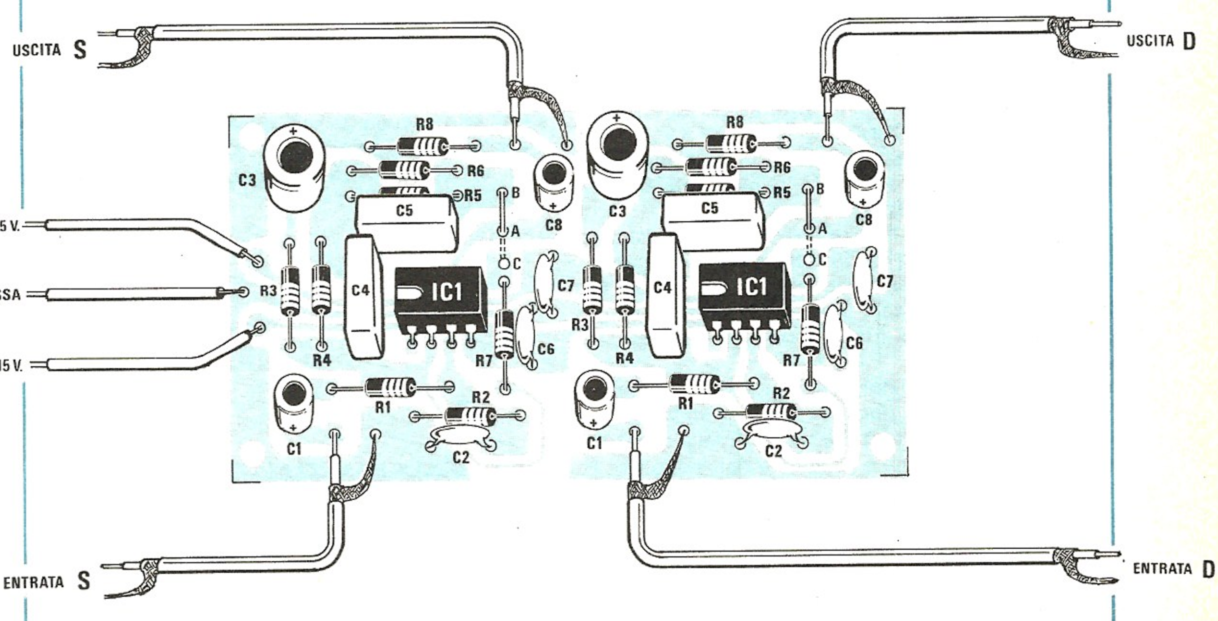


Fig. 5 Schema pratico di montaggio. È assolutamente indispensabile impiegare per l'ingresso e l'uscita del segnale del cavetto schermato onde evitare ronzii. Per alimentare il circuito con 15+15 volt consigliamo l'alimentatore LX.408 presentato su questo stesso numero.

re un valore più che accettabile.

Per concludere vi ricordiamo che tutto il circuito necessita per la sua alimentazione di una tensione duale di 15 volt positivi rispetto alla massa e 15 volt negativi sempre rispetto alla massa, con un assorbimento di circa 10-15 mA ed a tale proposito noi vi consiglieremmo di impiegare l'alimentatore **LX408** che troverete pubblicato su questo stesso numero il quale è stato progettato appositamente per circuiti di questo genere.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato LX409, visibile a grandezza naturale in fig. 4, è previsto lo spazio per due preamplificatori in modo da poter realizzare il progetto in versione **stereo**.

È ovvio che se volessimo utilizzare tale circuito per potenziare un microfono, cioè per un'applicazione «mono», non dovremmo fare altro che montare su di esso solo metà dei componenti, vale a dire un solo integrato e un solo gruppo di resistenze e condensatori, per esempio il solo gruppo di sinistra o il solo gruppo di destra.

Come noterete sul circuito stampato tutte le sigle sono doppie, infatti vi sono due IC1, due R1, due R2 ecc. e questo per il motivo appena esposto.

Anche i ponticelli A-MICRO e A-PICK UP sono doppi pertanto qualora si realizzi il circuito in versione stereo e si desideri ottenere l'equalizzazione RIAA su entrambi i canali occorrerà effettuare entrambi questi ponticelli fra i punti A-PICK UP, mentre se si desidera una risposta lineare da entrambi i canali si dovranno effettuare i due ponticelli fra i punti A-MICRO.

Se invece si realizza il circuito in versione «mono» sarà sufficiente effettuare il solo ponticello relativo al canale impiegato.

Nel montaggio daremo la precedenza agli zoccoli per i due integrati TL.081 dopodiché proseguiremo con tutte le resistenze ed i condensatori facendo attenzione, solo per quelli elettrolitici, a non scambiare fra di loro il terminale positivo (+) con il negativo (—).

Precisiamo che qualora non sia sufficientemente chiara l'indicazione riportata sull'involucro di tali condensatori un metodo abbastanza valido per riconoscere il terminale positivo dal negativo è quello di guardare la loro lunghezza: il **terminale positivo** è infatti sempre **più lungo** di quello negativo.

Data la semplicità del circuito non riteniamo opportuno aggiungere altre note se non quella di fare attenzione, quando inserirete i due integrati sui relativi zoccoli, che la tacca di riferimento presente sul loro involucro risulti disposta come indicato sulla serigrafia, diversamente il circuito non potrà funzionare e correrete anche il rischio, fornendo tensione, di bruciare gli integrati.

Terminato il montaggio potremo collegare il nostro circuito al relativo alimentatore utilizzando possibilmente tre fili di colore diverso per il +15 Massa e —15 in modo che non si corra il rischio di confonderli fra di loro.

NOTE IMPORTANTI

Considerata l'alta sensibilità del circuito è assolutamene necessario racchiudere il preamplificatore entro una scatola metallica non dimenticando di collegare il terminale di massa dell'alimentatore al metallo delle pareti in modo da ottenere uno schermo perfetto.

Per l'entrata e l'uscita del segnale di BF dovremo naturalmente utilizzare del cavetto schermato stagnandone a massa la calza metallica su entrambe le parti, diversamente **sarà facile captare del ronzio di alternata** che ci ritroveremo poi amplificato in altoparlante.

Ricordiamo inoltre a chi realizzerà questo preamplificatore che l'uscita di tale circuito **non va collegata** all'ingresso «pick-up magnetico» dell'impianto Hi-Fi, bensì dovremo collegarla su un **ingresso ausiliario**.

Il motivo di scegliere l'ingresso ausiliario non è dovuto al fatto che l'ampiezza del segnale in uscita dal preamplificatore sia talmente elevata da correre il rischio di saturare l'amplificatore, bensì il vero motivo è che noi abbiamo già un circuito preamplificatore equalizzato RIAA, quindi inserendo nuovamente il segnale in un ingresso (quello per pick-up) che a sua volta prevede una equalizzazione RIAA, non faremmo altro che esaltare sproporzionatamente i **bassi** rispetto agli **acuti**. Inserendolo invece in un ingresso ausiliario, che prevede una risposta lineare, riusciremo ad ascoltare in altoparlante un segnale perfettamente equalizzato.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX409 in fibra di vetro già forato e completo di disegno serigrafico	L. 1.700
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori e integrati per realizzare il preamplificatore in versione stereo	L. 8.000

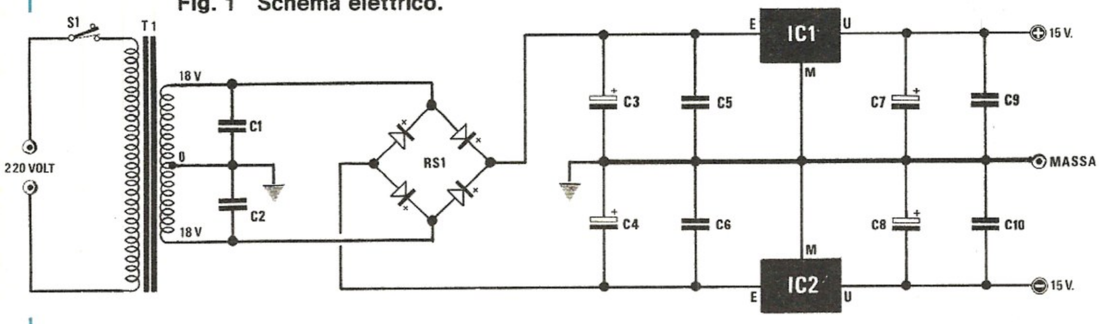
I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Un semplice ma utilissimo alimentatore duale particolarmente adatto per piccoli circuiti elettronici in cui si impieghino integrati lineari. Tale alimentatore, con una semplicissima sostituzione di componenti, può essere adattato anche per erogare una tensione di 5+5 volt, 8+8 volt, 12+12 volt oppure 18+18 volt.

Lo scopo principale per cui presentiamo un così semplice alimentatore stabilizzato, in grado di erogare un massimo di 0,5-0,7 ampère a tensione duale, è che spesso si sente la necessità di un «oggettino» di questo genere, in particolar modo quando si vuole sperimentare un circuito elettronico in cui si impieghino integrati lineari.
Tali integrati, come tutti saprete, richiedono sempre una tensione di alimentazione duale e poiché difficilmente si dispone in laboratorio di un simile alimentatore, si è sempre costretti, in questi casi, ad effettuare noiosissimi collegamenti volanti fra due alimentatori a tensione singola oppure fra due gruppi di pile per poter raggiungere lo scopo.
Anche chi realizzerà il nostro «preamplificatore per pick-up magnetico» LX.409, oppure il «controllo di toni a tre vie» LX.410 presentati su questo stesso numero si troverà inevitabilmente ad affrontare tale problema, infatti anche questi circuiti richiedono una tensione di alimentazione duale, ed è stato proprio per non costringervi a ricercare altrove uno schema idoneo che abbiamo pensato di proporvi questo semplice alimentatore.
Tale circuito è talmente versatile che chiunque abbia bisogno per esempio di una tensione duale di 18+18 volt 12+12 volt, 8+8 volt oppure 5+5 volt, potrà ancora sfruttarlo semplicemente impiegando un diverso tipo di trasformatore e sostituendo i due integrati presenti con altri in grado di erogare le tensioni richieste, secondo le indicazioni riportate nel seguito dell'articolo.

ALIMENTATORE duale

Fig. 1 Schema elettrico.

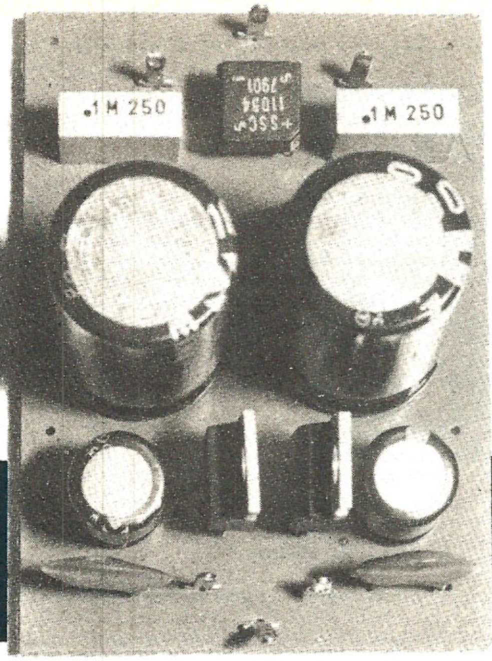


SCHEMA ELETTRICO

Osservando lo schema elettrico del nostro alimentatore, riportato in fig. 1, noteremo immediatamen-

COMPONENTI

C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 1.000 mF elettr. 50 volt
C4 = 1.000 mF elettr. 50 volt
C5 = 100.000 pF a disco
C6 = 100.000 pF a disco
C7 = 47 mF elettr. 25 volt
C8 = 47 mF elettr. 25 volt
C9 = 100.000 pF a disco
C10 = 100.000 pF a disco
RS1 = ponte raddrizz. 100 volt 1 ampère
IC1 = integrato tipo uA.7815
IC2 = integrato tipo uA.7915
T1 = trasform. prim. 220 volt
second. 18+18 volt 1 ampère (n. 44)



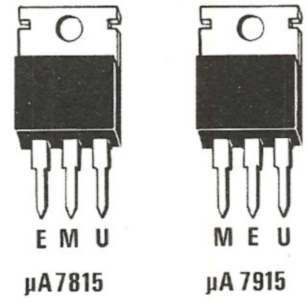


Fig. 2 Connessioni dei due integrati stabilizzatori. Il uA.7915 ha la «massa» sul terminale di sinistra anziché al centro come il uA.7815.

15+15 Volt

te che per ricavare in uscita la tensione duale dei 15+15 volt è necessario un trasformatore a presa centrale (vedi T1) in grado di erogare sul secondario una tensione alternata di 18+18 volt.
Tale tensione viene raddrizzata dal ponte RS1 e filtrata per il ramo positivo dal condensatore elettrolitico C3 e per il ramo negativo dal condensatore elettrolitico C4 prima di essere applicata all'ingresso rispettivamente degli integrati IC1 e IC2, il primo di tipo uA.7815 ed il secondo di tipo uA.7915, i quali provvederanno a stabilizzarla sul valore richiesto.
Sull'uscita di questi due integrati troviamo ancora un condensatore elettrolitico (vedi C7-C8) più un condensatore a disco (vedi C9-C10) la cui funzione specifica è quella di «livellare» ulteriormente la tensione filtrando qualsiasi tipo di impulso spurio.
Come si può notare il circuito non presenta nulla di veramente speciale se non la possibilità, come già anticipato, di sfruttarlo, sostituendo solo il trasformatore di alimentazione e i due integrati stabilizzatori, per prelevare da esso tensioni diverse, secondo quanto indicato nella successiva tabella n. 1.

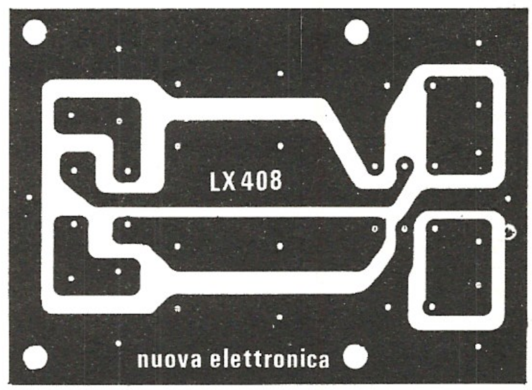


Fig. 3 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato. In alto la foto del montaggio.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato LX408, visibile a grandezza naturale in fig. 3, monteremo tutti i componenti,

Tabella n. 1

Tensione in uscita	Potenza trasformatore	Volt secondario	Integrati da utilizzare
5+5 volt	10 watt	10+10	uA.7805 uA.7905
8+8 volt	15 watt	12+12	uA.7808 uA.7908
12+12 volt	15 watt	15+15	uA.7812 uA.7912
15+15 volt	15 watt	18+18	uA.7815 uA.7915
18+18 volt	20 watt	22+22	uA.7818 uA.7918

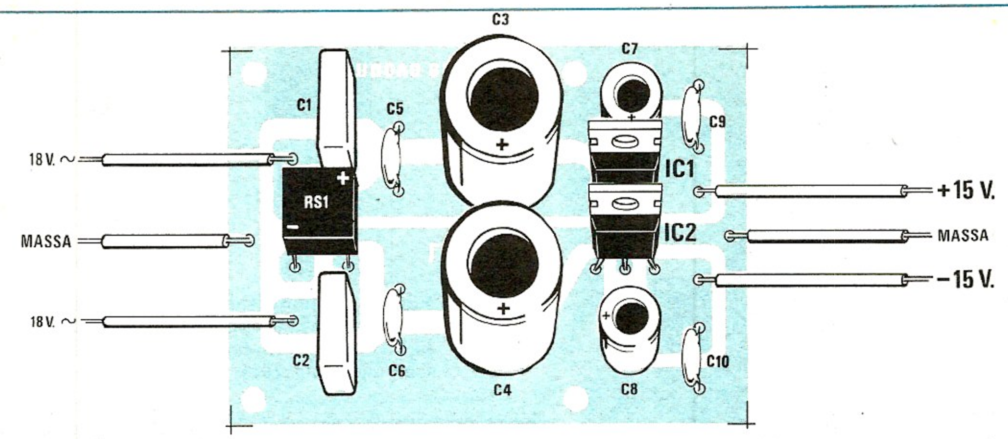


Fig. 4 Schema pratico di montaggio dell'alimentatore. Questo circuito è particolarmente adatto per tutti quei montaggi elettronici a basso assorbimento che richiedono tensioni duali, anche perché sostituendo i due soli integrati è possibile ricavare in uscita tensioni di valore diverso.

seguento le indicazioni fornite dallo schema pratico di fig. 4 e rispettando ovviamente la polarità dei condensatori elettrolitici.

L'unico avvertimento che possiamo fornirvi per il montaggio è quello di prestare bene attenzione a non scambiare fra di loro il **uA. 7815**, che serve per stabilizzare la **tensione positiva**, con il **uA.7915** che invece serve per stabilizzare la **tensione negativa** in quanto presentando questi il medesimo involucro potrebbero essere facilmente confusi.

Controllate pertanto le sigle di questi due integrati prima di inserirli perché se inavvertitamente li scambiaste fra di loro il circuito non potrà funzionare e rischierete inoltre di metterli fuori uso.

Precisiamo che la zoccolatura dei due integrati non è identica infatti, come vedesi in fig. 2, guardando il uA.7815 di fronte dalla parte della plastica, partendo da sinistra verso destra troviamo rispettivamente E=entrata, M=massa, U=uscita, cioè E-M-U, mentre sul uA.7915 questi terminali risultano disposti secondo l'ordine M-E-U.

Precisiamo inoltre che se l'assorbimento del circuito che si vuole alimentare supera gli 0,4 ampère può risultare necessario raffreddare i due integrati stabilizzatori fissandoli sopra una piccola aletta di raffreddamento.

Per ultimo vi consigliamo di utilizzare, quando collegherete le uscite del nostro alimentatore al circuito in prova, tre fili di colore diverso in modo che non vi sia possibilità di confusione.

Per esempio potreste utilizzare un **filo rosso** per la tensione **positiva dei +15 volt**, un **filo blu** per la **tensione negativa dei —15 volt** ed uno **bianco** per la **massa**.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX408, in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 1.400
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, ponte raddrizzatore, condensatori e integrati (escluso il trasformatore)	L. 9.200

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

QUELLO CHE PRESENTEREMO SUI PROSSIMI NUMERI DEL MICROCOMPUTER

Tutti ci chiedono di «correre» per pubblicare subito le schede che ancora mancano nel nostro microcomputer, cioè l'interfaccia video, la tastiera alfanumerica, la stampante e il floppy disk ma anche se comprendiamo la vostra ansia, non possiamo certo pregiudicare per questa fretta un progetto così importante.

Tanto per farvi un esempio questo mese volevamo presentarvi la tastiera alfanumerica ed il monitor video però al momento di andare in stampa abbiamo dovuto improvvisamente rivedere i nostri piani per il semplice motivo che ci sono pervenuti dei nuovi integrati con prestazioni superiori a quelli finora disponibili sul mercato, quindi sarebbe stato assurdo presentarvi un qualcosa di già vecchio pur avendo tra le mani la possibilità di offrirvi qualcosa di migliore.

Per utilizzare tali integrati nel nostro progetto occorre comunque modificare sia lo schema elettrico, sia il circuito stampato e per questo non sono sufficienti 2 o 3 giorni come qualcuno pensa, bensì occorrono delle settimane.

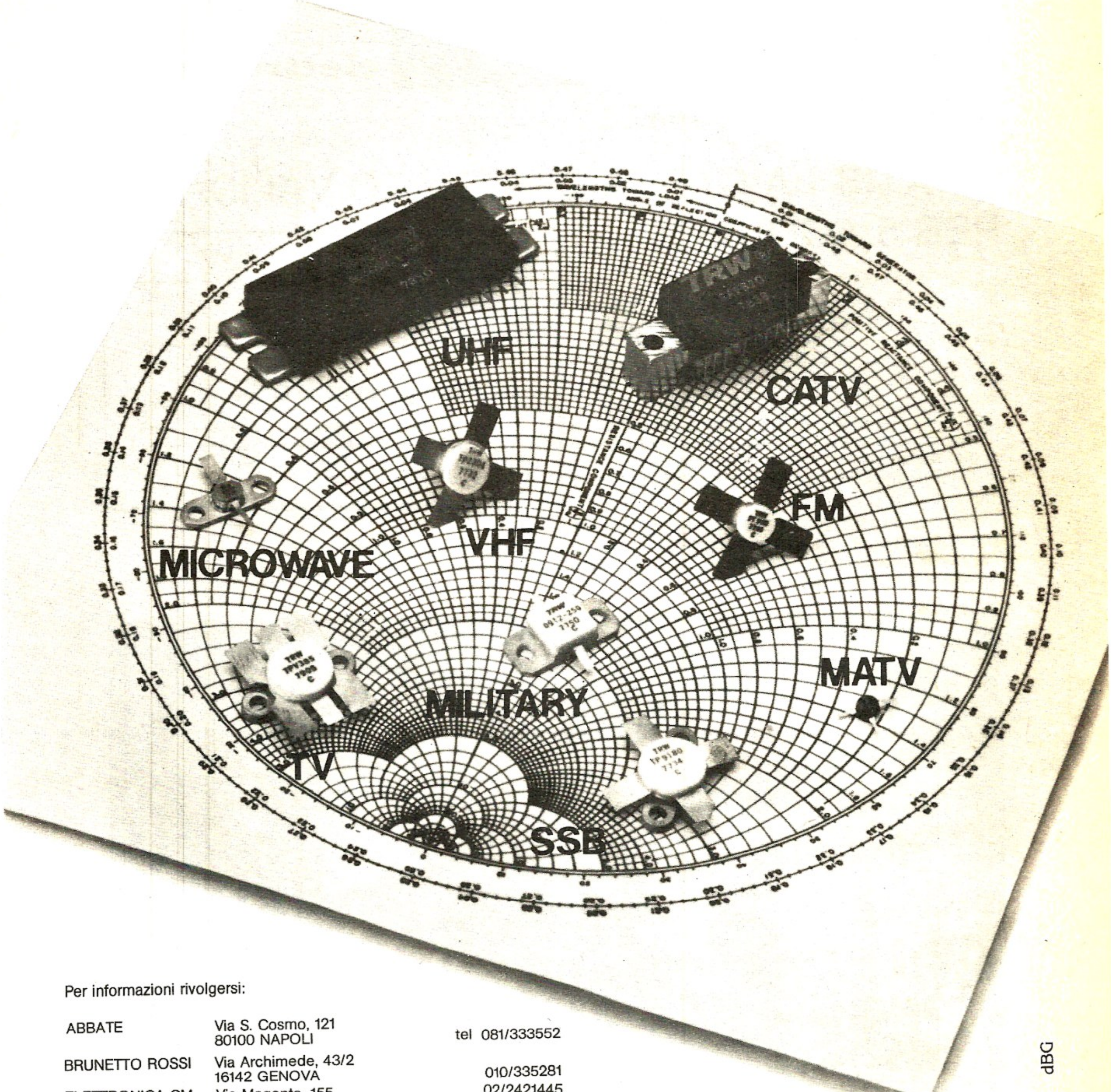
A questi tempi si addizionano quelli che quotidianamente impieghiamo per provare tutti i possibili tipi di video, stampante e floppy disk in modo da potervi offrire alla fine il tipo migliore sotto tutti gli aspetti, compreso il costo.

In ogni caso possiamo garantirvi che il nostro lavoro è già arrivato a buon punto ed a partire dal prossimo numero riprenderemo a presentarvi nuove schede per consentirvi di completare al più presto possibile la vostra opera.

Exhibo Italiana srl

Rappresentante Esclusiva TRW Semiconductors

ELAV: Divisione Elettronica Avanzata



Per informazioni rivolgersi:

ABBATE	Via S. Cosmo, 121 80100 NAPOLI	tel 081/333552
BRUNETTO ROSSI	Via Archimede, 43/2 16142 GENOVA	010/335281
ELETTRONICA CM	Via Magenta, 155 20099 SESTO S. GIOVANNI (MI)	02/2421445 2472554
IMPORTEX	Via Papale, 32 95128 CATANIA	095/448510
L. R.	Via Galfione, 9 13050 PORTULA (VC)	015/75156
PAOLETTI FERRERO	Via Il Prato, 40/42R 50123 FIRENZE	055/296169
SIRTE	V.le Marconi, 304 65100 PESCARA	085/691444/5
TPE	V.le Lenin, 8 70125 BARI	080/419235
ZEZZA TERESA	Via F. Baracca, 74/76 00177 ROMA	06/270396
SUPERDUO	Via Tagliamento, 283 21040 CISLAGO (VA)	02/9630835

EXHIBO ITALIANA srl
Via Boito 12 - Monza
Tel. 039/360021
Telex 3333

OFFERTA SUPER RISERVATA AI LETTORI DI N.E.

GR elettronica srl
ROMA 00195 · 3598112
via Grazioli Lante 22
CCIAA 421977 - P. IVA 03017800586

PROGETTAZIONE · COSTRUZIONE · DISTRIBUZIONE
DI APPARATI E COMPONENTI ELETTRONICI

GRATIS LA CARTA DI SCONTO VALIDA PER 5 ACQUISTI

In occasione dell'apertura a Roma del nuovo Centro di Distribuzione di NUOVA ELETTRONICA per il centro-sud Italia, la GR ELETTRONICA offre in omaggio una speciale tessera di sconto per cinque acquisti di componenti elettronici. Lo sconto sarà applicato presso tutti i punti di vendita della GR a Voi più vicino. Coloro che lo desiderano potranno ordinare il materiale in contrassegno alla sede di Roma tramite il servizio postale, usufruendo dello stesso sconto. (Spese postali escluse)

nome ______
via ______
citta' ______

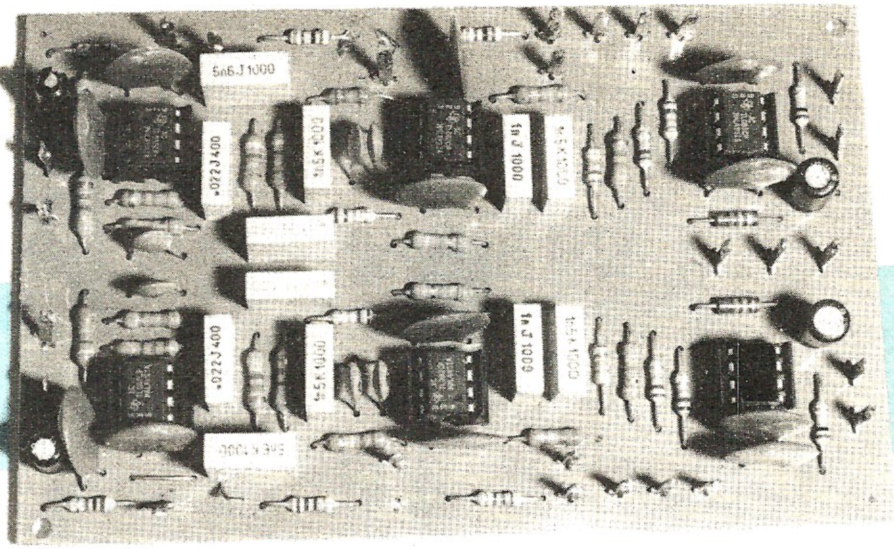
carta di sconto n. ______

(1) — (2) — (3) — (4) — (5)

UN NUOVO PUNTO DI VENDITA DEI KITS PER LA CAMPANIA
Ditta LAMPITELLI - Vicolo Acitillo 69/71/85 - NAPOLI (Vomero) - Tel. 081/657365
*** Assortimento completo dei kits e dei ricambi originali N.E.**
*** Assistenza tecnica con garanzia**



La nuova sede della GR per la distribuzione dei prodotti di Nuova Elettronica per il centro-sud Italia



UN CONTROLLO di TONI a 3 VIE

Se disponete di un preamplificatore di BF il cui «controllo dei toni» non vi soddisfa pienamente, potrete sostituire lo stadio già esistente con questo raffinato controllo di toni a 3 vie in grado di agire non solo sugli acuti e sui bassi, ma anche sui toni medi.

Non tutti coloro che si dilettano di elettronica gradiscono i cosiddetti schemi «completi» come potrebbe esserlo ad esempio, tanto per restare in argomento, un preamplificatore di BF completo di stadio d'ingresso, controllo dei toni e relativo finale in quanto questi, proprio per il fatto di risultare già provvisti di tutto ciò che necessita, nulla lasciano all'inventiva dello sperimentatore.

I veri «hobbysti» preferiscono invece disporre di stadi singoli da poter provare e confrontare fra di loro in modo da scegliere fra i tanti quello che fornisce le migliori prestazioni perché solo in questo modo si può provare la gioia di aver creato un qualcosa di proprio.

Per accontentare questa categoria di lettori noi oggi vi proponiamo un pregevole stadio di controllo dei toni a 3 vie ben diverso dai soliti schemi che si è abituati a vedere in quanto trattasi in pratica di un vero e proprio equalizzatore in miniatura composto di soli tre filtri:

1) un **filtro passa-basso** con frequenza di taglio sui 300 Hz per le note basse
2) un **filtro passa-banda** centrato fra i 300 e i 3.000 Hz per le note medie
3) un **filtro passa-alto** con frequenza di taglio inferiore sui 3.000 Hz per le note acute.

Tale circuito viene fornito in versione «stereo», cioè abbiamo un controllo di toni per il canale destro ed uno per il canale sinistro del preamplificatore e ciascun canale impiega in totale 5 amplificatori operazionali con ingresso a fet di tipo TL.081 e TL.082.

Sono proprio questi amplificatori con ingresso a fet che ci garantiscono la qualità del progetto e soprattutto ci permettono di affermare con assoluta certezza che chiunque realizzerà questo circuito otterrà alla fine le caratteristiche riportate qui di seguito in tabella n. 1.

CARATTERISTICHE

Tensione di alimentazione duale	15 + 15 v.
Corrente assorbita	50 mA circa
Max segnale in ingresso	2 volt
Max segnale in uscita	20 volt
Frequenza di incrocio bassi-medi	300 Hz
Frequenza di incrocio medi-acuti	3.000 Hz
Max esaltazione per ciascun filtro	+20 dB
Max attenuaz. per ciascun filtro	—20 dB

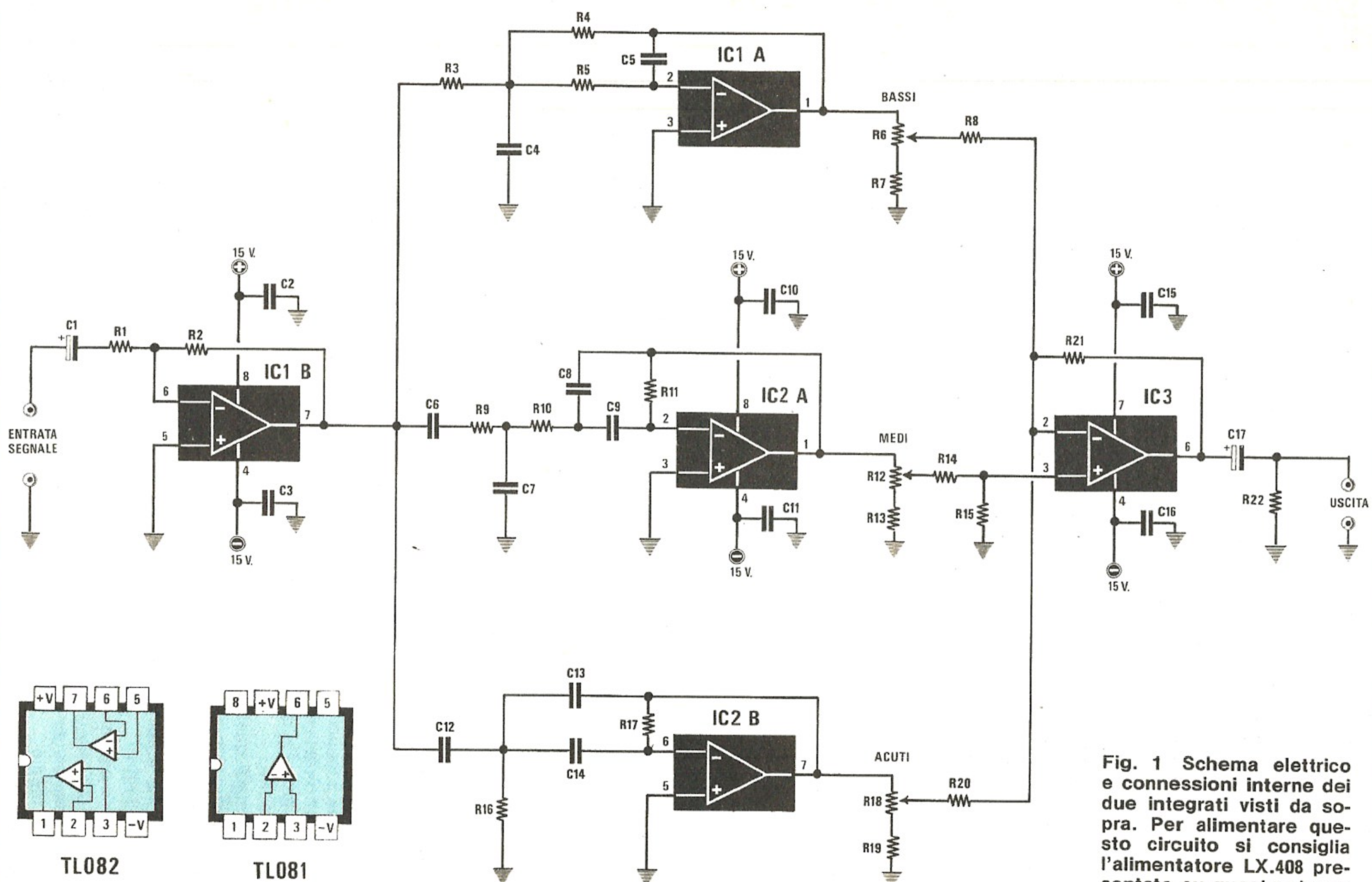


Fig. 1 Schema elettrico e connessioni interne dei due integrati visti da sopra. Per alimentare questo circuito si consiglia l'alimentatore LX.408 presentato su questo stesso numero.

COMPONENTI

R1 = 47.000 ohm 1/4 watt
R2 = 47.000 ohm 1/4 watt
R3 = 47.000 ohm 1/4 watt
R4 = 47.000 ohm 1/4 watt
R5 = 47.000 ohm 1/4 watt
R6 = 10.000 ohm potenz. log.
R7 = 100 ohm 1/4 watt
R8 = 56.000 ohm 1/4 watt
R9 = 47.000 ohm 1/4 watt
R10 = 47.000 ohm 1/4 watt
R11 = 220.000 ohm 1/4 watt
R12 = 10.000 ohm potenz. log.
R13 = 100 ohm 1/4 watt
R14 = 47.000 ohm 1/4 watt
R15 = 22.000 ohm 1/4 watt
R16 = 56.000 ohm 1/4 watt
R17 = 220.000 ohm 1/4 watt
R18 = 10.000 ohm potenz. log.
R19 = 100 ohm 1/4 watt
R20 = 56.000 ohm 1/4 watt
R21 = 560.000 ohm 1/4 watt
R22 = 100.000 ohm 1/4 watt
C1 = 1 mF. elettr. 50 volt
C2 = 100.000 pF a disco
C3 = 100.000 pF a disco
C4 = 22.000 pF poliestere
C5 = 5.600 pF poliestere
C6 = 10.000 pF poliestere
C7 = 1.500 pF poliestere
C8 = 1.000 pF poliestere
C9 = 1.500 pF poliestere
C10 = 100.000 pF a disco
C11 = 100.000 pF a disco
C12 = 470 pF a disco
C13 = 470 pF a disco
C14 = 470 pF a disco
C15 = 100.000 pF a disco
C16 = 100.000 pF a disco
C17 = 10 mF elettr. 35 volt
IC1 = integrato tipo TL.082
IC2 = integrato tipo TL.082
IC3 = integrato tipo TL.081

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico che vi presentiamo in fig. 1 si riferisce solo al **canale di destra** del nostro controllo di toni in quanto il canale di sinistra, qualora si intenda realizzare il progetto in versione «stereo», risulta perfettamente identico sia come numero di integrati, sia come componenti e numerazione adottata.

Proprio per tale motivo sul circuito stampato troverete riportata due volte la resistenza R1, due volte la R2, due volte la R3 e così di seguito e lo stesso discorso vale ovviamente anche per i condensatori.

Nota: l'unica differenza esistente fra i due canali di questo controllo di toni riguarda l'utilizzazione degli amplificatori presenti all'interno degli integrati TL.082 infatti ammesso di chiamare **A** l'amplificatore che ha come ingressi i piedini 2-3 e come uscita il piedino 1 e di chiamare invece **B** quello che ha come ingressi i piedini 5-6 e come uscita il piedino 7 potremo rilevare sul circuito stampato le seguenti discordanze rispetto allo schema elettrico dovute unicamente a motivi pratici di disegno.

1) Per il **canale destro** la numerazione dei piedini sullo stampato collima esattamente con quella dello schema elettrico cioè IC1B è effettivamente lo stadio d'ingresso, IC1A è il filtro passa-basso, IC2A è il filtro passa-banda e IC2B il filtro passa-alto.

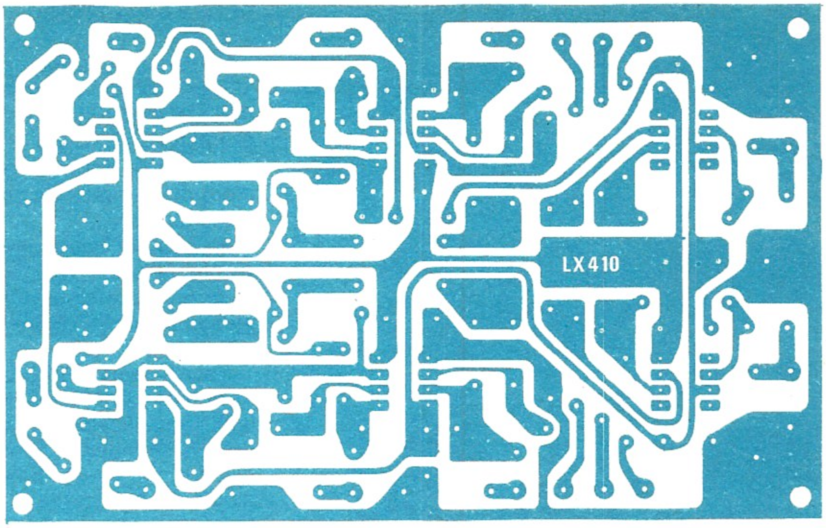
2) Per il **canale sinistro** invece sullo stampato ci sono state delle inversioni di «ruolo» infatti IC1B non viene più impiegato come stadio d'ingresso, bensì come filtro passa basso, IC1A funge da stadio d'ingresso, IC2A è il passa alto e IC2B il passa banda per i toni medi.

Questa precisazione non è indispensabile per chi eseguirà il montaggio in quanto ovviamente, per non commettere errori, gli basterà inserire tutti i componenti seguendo le indicazioni dello schema pratico e della serigrafia, tuttavia era doveroso farla in previsione che qualcuno, a montaggio ultimato, voglia controllare con un oscilloscopio i segnali presenti sui vari piedini degli integrati perché in tal caso, non conoscendo le inversioni, avrebbe potuto essere tratto in inganno.

Ritornando al nostro schema elettrico noteremo che il segnale di BF proveniente dall'uscita del preamplificatore viene applicato, tramite il condensatore C1 e la resistenza R1, all'ingresso invertente (piedino 6) del differenziale IC1B il quale viene impiegato esclusivamente come stadio separatore con guadagno unitario infatti sulla sua uscita (piedino 7) avremo disponibile un segnale di BF con la stessa identica ampiezza di quello d'ingresso.

Questo segnale viene convogliato su tre filtri passa-basso, passa-banda e passa-alto, tutti a guadagno unitario, costituiti rispettivamente da IC1A-IC2A-IC2B i quali ci permettono di isolare rispettivamente le frequenze dei bassi, quelle dei medi e quelle degli acuti.

Fig. 2 Il circuito stampato necessario per questa realizzazione porta la sigla LX.410. Il disegno è a grandezza naturale.



In pratica, in uscita da IC1A, noi ci ritroveremo tutte le componenti del segnale che hanno una frequenza inferiore ai 300 Hz, in uscita da IC2A ci ritroveremo tutte le componenti con frequenza compresa fra 300 e 3.000 Hz e in uscita da IC2B tutte le componenti con frequenza superiore ai 3.000 Hz.

Poiché ciascun filtro ha un guadagno unitario e la relativa uscita è «chiusa» verso massa tramite un potenziometro logaritmico (vedi R6, R12, R18), è ovvio che ruotando questi potenziometri tutti verso il massimo il segnale prelevato dal cursore non subirà nessuna attenuazione mentre ruotandolo tutto verso il minimo, il segnale subirà un'attenuazione di circa 40 dB.

Dai potenziometri del filtro passa basso e passa alto, tramite le resistenze R8 e R20 da 56.000 ohm, il segnale di BF verrà quindi applicato all'ingresso invertente (piedino 2) dell'integrato TL.081 (vedi IC3), mentre il solo segnale relativo al filtro passa banda, tramite il partitore costituito da R14 e R15, verrà applicato all'ingresso non invertente (piedino 3).

Quest'ultimo integrato, oltre a miscelare i segnali provenienti dai tre filtri, provvede anche ad amplificarli di circa 20 dB, pertanto se il potenziometro posto in uscita a ciascun filtro risulta ruotato verso il massimo, sapendo già che in questa condizione la porzione di segnale di BF isolata dal filtro ha la stessa ampiezza che aveva in ingresso, è ovvio che sull'uscita del controllo di toni questa porzione di segnale risulterà **amplificata** di circa **20 dB**.

Se invece il potenziometro connesso al filtro risulta ruotato a centro corsa, essendo in questo caso l'attenuazione introdotta dal filtro pari a circa 20 dB, l'attenuazione stessa verrà completamente compensata dal guadagno del mixer finale (pari anch'esso a 20 dB), ragion per cui il segnale in uscita dal controllo dei toni avrà la stessa medesima ampiezza che aveva in ingresso.

Infine se il potenziometro risulta ruotato tutto verso il minimo, essendo in questo caso l'**attenuazione** del filtro pari a circa **40 dB**, è ovvio che il guadagno del mixer (cioè 20 dB) non riuscirà a compensarla totalmente, quindi il segnale in uscita dal controllo dei toni risulterà complessivamente attenuato di circa 20 dB (infatti 40—20=20 dB) rispetto a quello applicato in ingresso.

Per completare la descrizione dello schema elettrico potremmo solo aggiungere che l'integrato TL.082, nel cui interno sono contenuti due amplificatori differenziali con ingresso a fet, è perfettamente equivalente al uA.772-TL.072 e al LF. 353 mentre l'integrato TL.081, contenente un solo amplificatore differenziale sempre con ingresso a fet, risulta equivalente al TL.071 e al LF.351.

Tutto il circuito richiede per la sua alimentazione una tensione duale di 15+15 volt che potremo prelevare direttamente dal preamplificatore, nel caso anche questo impieghi la medesima tensione duale, oppure ricavare dall'**alimentatore stabilizzato LX408** presentato su questa stessa rivista.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato LX410, visibile a grandezza naturale in fig. 2, è stato disegnato per alloggiare un doppio filtro, in modo da disporre a realizzazione ultimata di un progetto «stereo» e proprio per tale motivo ci ritroveremo con tutte le sigle dei componenti duplicate in quanto uno servirà per il canale destro ed uno per il canale sinistro.

Chi non volesse realizzare lo stereo e fosse invece interessato ad un controllo di toni «mono» non dovrà fare altro che montare su tale circuito solo metà dei componenti e precisamente la metà relativa al canale prescelto.

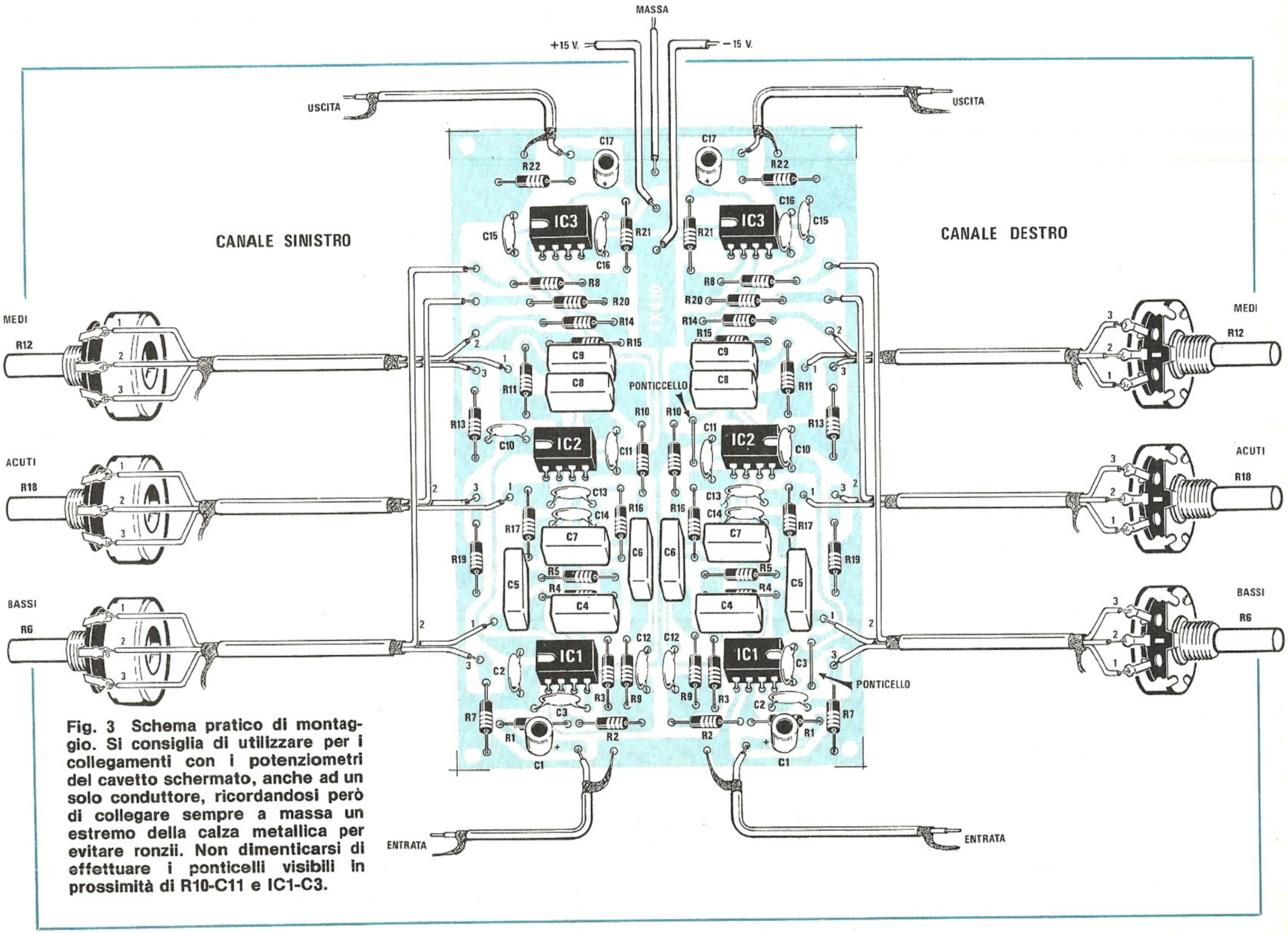
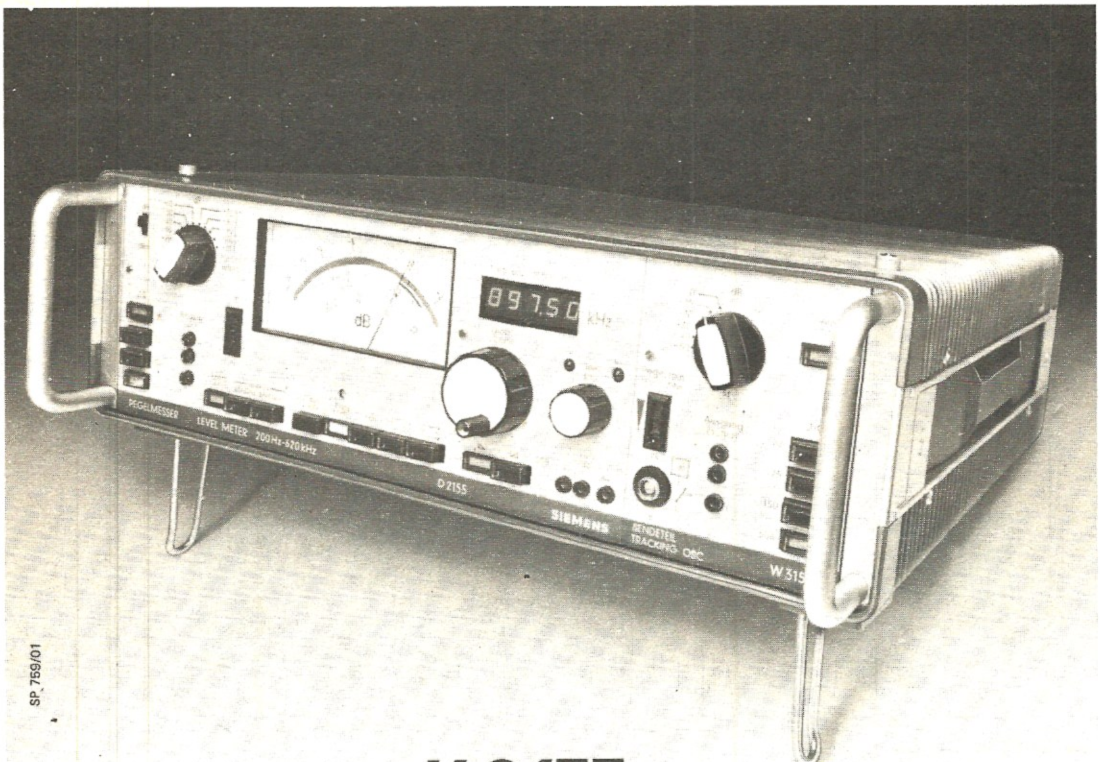


Fig. 3 Schema pratico di montaggio. Si consiglia di utilizzare per i collegamenti con i potenziometri del cavetto schermato, anche ad un solo conduttore, ricordandosi però di collegare sempre a massa un estremo della calza metallica per evitare ronzii. Non dimenticarsi di effettuare i ponticelli visibili in prossimità di R10-C11 e IC1-C3.



SP 759/01

K 2155

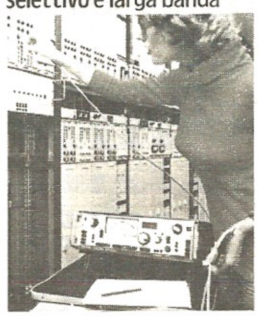
Apparecchiatura di misura per frequenze portanti in selettivo e larga banda

livello, attenuazione, guadagno

Il set K2155 consente;

- misure selettive su canali telefonici e musicali.
- misure "loop", tramite il generatore incorporato
- misure selettive sui canali telegrafici
- misure con sistemi in servizio su frequenze interstiziali, misura nei canali in banda transposta e misure di pilota
- uso in fase di collaudo, di sviluppo e di manutenzione degli apparati.

Questo set è particolarmente adatto per manutenzione e servizi in esterno; il funzionamento non viene condizionato dalla presenza di alimentazione in C.A.
Il misuratore di livello può essere usato indipendentemente dall'oscillatore.
E' possibile commutare in dB/dBm.
Il set K2155 è provvisto di uscita audio in S.S.B.



Rappresentanza esclusiva per l'Italia per i settori delle telecomunicazioni della Siemens AG - Berlino - Monaco

Campo di frequenza:	da 200 Hz a 620 kHz; possibilità di raggiungere 50 Hz per livelli inferiori a 0 dB.
Precisione di frequenza:	$\pm 2 \cdot 10^{-5}$ ($\pm$ 1 digit)
Campo di livello:	da −110 a + 20dB/dBm in passi di 10 dB
Misure selettive:	20 Hz ($\pm$ 150 Hz a 70 dB) e 3,1 kHz
Attenuazione di frequenza immagine:	$\geqq$ 70 dB
Display a 5 cifre	
Condizioni ambientali:	temperatura da + 5 a 40°C (limite da − 10 a + 55°C) umidità da 20 a 80% altitudine fino a 4300 m (da 53,3 a 106 kN/m^2)
Alimentazione:	in C.A. da 99 a 286 V, in C.C. con batterie interne al Ni-Cd (autonomia 35 ore)
Dimensioni:	(l x h x p) 455 x 150 x 457 mm
Peso:	kg 12

TELECOMUNICAZIONI AUSO SIEMENS

SOCIETÀ ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS s.p.a.
20149 Milano - P.le Zavattari, 12 - Tel. (02) 4388.2384/2949

Uffici:
00142 Roma - via Del Serafico, 200 - tel. (06) 5482.1 ● 95131 Catania - c.so Sicilia, 111 - tel. (095) 31.17.33 ● 50127 Firenze - via Vasco de Gama, 25 - tel. (055) 43.63.53 ● 16121 Genova - viale Sauli, 4/A - tel. (010) 59.24.44 ● 80126 Napoli - via Cinthia Parco S. Paolo, F. 28 - tel. (081) 76.72.033 ● 30172 Mestre - c.so del Popolo, 99 - tel. (041) 95.73.088 ● 10134 Torino - via Barrili, 20 - tel. (011) 50.04.43

Nel montaggio daremo la precedenza agli zoccoli per gli integrati, poi sarà la volta di tutte le resistenze ed i condensatori, ricordandosi per quelli elettrolitici di rispettarne la polarità.

Precisiamo che sul circuito stampato sono previsti due ponticelli e precisamente uno in basso a destra accanto all'integrato IC1 e uno al centro di fianco all'integrato IC2, ponticelli che possono essere eseguiti con un filo di rame qualsiasi.

In ogni caso il montaggio non presenta alcuna difficoltà soprattutto se si seguiranno alla lettera le indicazioni fornite dallo schema pratico di fig. 3 e dalla serigrafia riportata sullo stampato dal lato componenti.

Possiamo solo dirvi di curare in particolar modo i collegamenti con i 6 potenziometri, utilizzando per questo scopo del cavetto schermato e così dicasi pure per l'entrata e l'uscita del segnale, diversamente il circuito potrà captare del ronzio di alternata che sentiremo poi riprodotto in altoparlante.

Nota: nel kit **non sono compresi** i potenziometri per dar modo al lettore di impiegare eventualmente il tipo a slitta nel caso questi li preferisca come estetica al tipo rotativo.

Chi desidera ricevere anche i potenziometri dovrà quindi richiederli a parte, specificando chiaramente se li desidera singoli oppure doppi, rotativi o a slitta.

A montaggio ultimato inseriremo gli integrati negli appositi zoccoli facendo attenzione a rispettarne la tacca di riferimento e soprattutto **a non scambiare** fra di loro i **TL.082** con i **TL.081**, dopodiché potremo racchiudere il tutto entro una scatola metallica in modo da schermarlo completamente e fornire tensione prelevando i +15 volt e i —15 volt da un apposito alimentatore oppure dal preamplificatore stesso.

Per concludere precisiamo che oltre alla massa del circuito stampato, anche le carcasse dei potenziometri debbono essere collegati alla parete metallica del mobile, diversamente anche questi possono diventare captatori di ronzio provocando così forti disturbi in altoparlante.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX410 in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 4.200
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, integrati e relativi zoccoli, esclusi i soli potenziometri	L. 17.600

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Chi desidera ascoltare i propri dischi senza essere disturbato e senza disturbare, generalmente risolve il problema inserendo nell'apposita presa sul pannello frontale del proprio amplificatore la spina jack della cuffia.

Questa soluzione tuttavia, pur essendo la più immediata, non è certo la più conveniente da un punto di vista «economico», infatti perché tenere acceso un amplificatore da 60+60 watt alimentando dei costosi transistor con il rischio, se dovessero andare in corto, di dover spendere cifre esorbitanti per una riparazione, quando tutta questa potenza in realtà non serve a nulla?

Non è forse più conveniente impiegare un amplificatore molto più modesto per tale funzione?

Poiché questi sono interrogativi che molti si pongono, abbiamo deciso di proporvi oggi un semplicissimo schema di amplificatore stereo di indiscussa efficienza il quale, fra i tanti pregi, presenta anche quello di poter essere realizzato da chiunque con estrema facilità e soprattutto spendendo una cifra irrisoria.

Il segnale necessario per pilotare questo amplificatore potrà essere prelevato dall'uscita di un qualsiasi preamplificatore Hi-Fi o sintonizzatore FM, quindi anche coloro che già hanno realizzato uno di questi progetti ed attualmente, per momentanea mancanza di «grana», sono in attesa di costruirsi un finale di potenza, potranno nel frattempo utilizzare questo amplificatore per un ascolto in

CIRCUITO ELETTRICO

Nello schema elettrico di fig. 1 vi presentiamo un solo canale dell'amplificatore stereo, in quanto tale circuito si ripete in modo identico per l'altro canale, fatta eccezione per il condensatore C1, un elettrolitico da 100 microfarad (posto sul circuito stampato vicino a C4) che collegato sull'alimentazione, serve per entrambi i canali.

Esaminando in dettaglio questo schema possiamo vedere che il segnale di BF applicato all'ingresso, dopo aver attraversato la resistenza R4 ed il condensatore C4, giunge al piedino 3 dell'integrato IC1, un amplificatore operazionale con ingresso a FET, del tipo TL 081, perfettamente equivalente all'LF 351 della National.

Il segnale già preamplificato disponibile sul piedino 6 di uscita di tale integrato viene applicato sulla base dei due transistor finali, direttamente per quanto riguarda TR2 ed attraverso i diodi DS1-DS2 per quanto riguarda TR1.

Questi due diodi, come ormai tutti saprete, hanno solo una funzione di protezione termica per evitare che durante il normale funzionamento del circuito i due transistor riscaldandosi spostino il loro punto di lavoro con possibilità di generare distorsione sul segnale di uscita.

Nel punto comune alle resistenze R10-R11 noi avremo quindi disponibile un segnale con una potenza di circa 0,5 watt che preleveremo tramite il

AMPLIFICATORE

cuffia.

Le caratteristiche principali del nostro amplificatore sono comunque le seguenti:

Tensione di alimentazione	**12 volt**
corrente assorbita a riposo	**16-18 mA**
corrente assorb. alla max. potenza	**55 mA**
impedenza cuffia	**8 ohm**
potenza d'uscita max.	**0,5+0,5 watt**
banda passante	**5 Hz - 80 KHz**
distorsione	**0,01%**
rapporto segnale/rumore	**100 dB circa**
massimo segnale in ingresso (*)	**280 mV**

(*) NOTA: come spiegheremo nell'articolo, variando il valore della resistenza R5 potremo modificare la sensibilità in ingresso fino ad un max di 1,5 volt circa.

condensatore elettrolitico C9 ed applicheremo alla spina jack d'uscita nella quale potremo innestare il relativo jack della nostra cuffia magnetica da 8 ohm ogniqualvolta desidereremo metterci in ascolto dei nostri dischi preferiti.

Precisiamo che in questo schema non è previsto nessun controllo di volume o di tono in quanto si suppone che dovendo prelevare il segnale dall'uscita di un preamplificatore o sintonizzatore, tali controlli siano già presenti su quest'ultimo, quindi sarebbe inutile ripeterli anche sull'amplificatore.

È importante mettere in evidenza che il valore della resistenza R5 deve essere scelto in base al livello del segnale d'uscita del proprio preamplificatore in quanto la R5, insieme alla R4, forma un partitore resistivo che ha il compito di attenuare il segnale in ingresso nel caso questo risulti di ampiezza troppo elevata rispetto alla sensibilità dell'amplificatore.

Normalmente per preamplificatori che eroghino



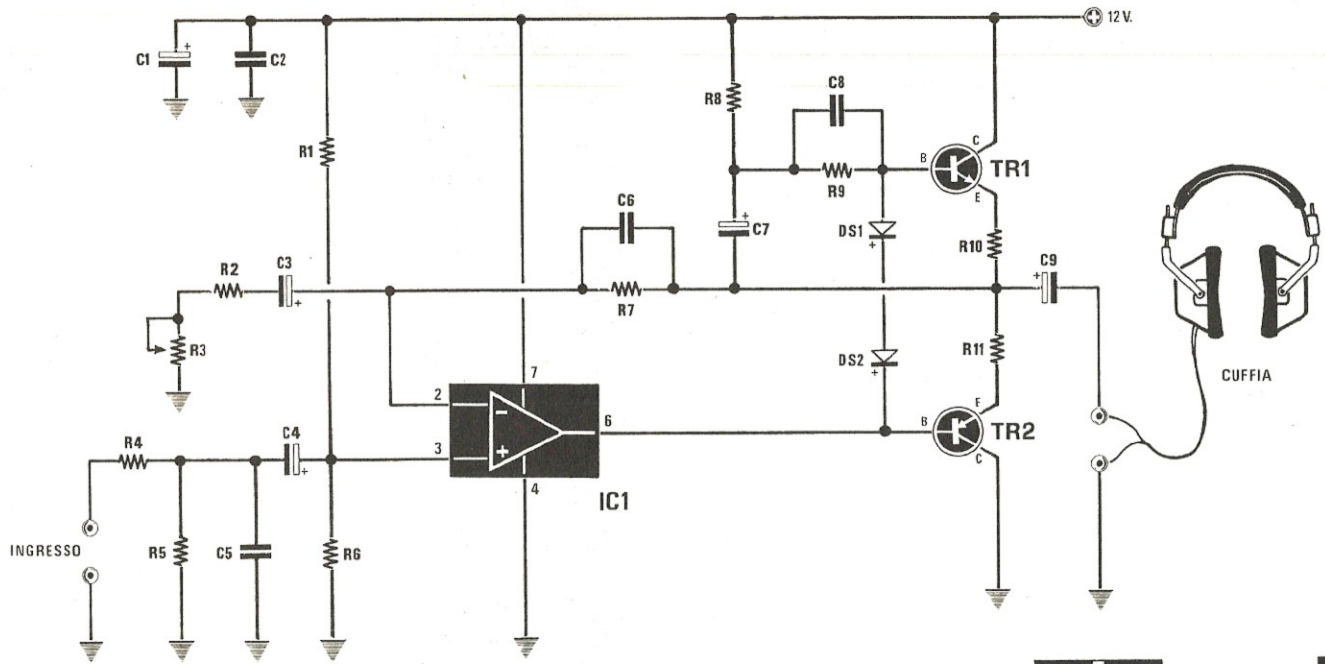
STEREO Hi-Fi per CUFFIA

Con questo semplice circuito potrete ascoltarvi tranquillamente in cuffia i vostri dischi preferiti o le emittenti private di maggior interesse senza che sia necessario tenere acceso un potente amplificatore da 40-60 watt con il rischio continuo di mettere fuori uso i transistor finali.

in uscita un segnale con un'ampiezza di circa 280 millivolt potremo utilizzare per R5 il valore consigliato di 100.000 ohm; se invece il segnale che applichiamo in ingresso ha un'ampiezza superiore ai 280 millivolt dovremo sostituire la R5 con una resistenza di valore più basso per non saturare l'amplificatore.

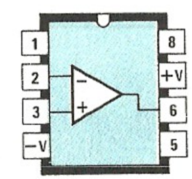
Nella tabella che segue troverete indicato il valore ohmico più adatto per la resistenza R5 in relazione all'ampiezza del segnale applicato in ingresso.

Segnale in ingresso	Valore di R5
280 mV	100.000 ohm
500 mV	5.600 ohm
750 mV	2.700 ohm
1 volt	1.800 ohm
1,5 volt	1.000 ohm

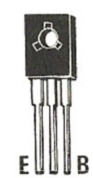


COMPONENTI

R1 = 22.000 ohm 1/4 watt
R2 = 4.700 ohm 1/4 watt
R3 = 47.000 ohm trimmer
R4 = 4.700 ohm 1/4 watt
R5 = 100.000 ohm 1/4 watt (vedi art.)
R6 = 22.000 ohm 1/4 watt
R7 = 47.000 ohm 1/4 watt
R8 = 470 ohm 1/4 watt
R9 = 1.200 ohm 1/4 watt
R10 = 1 ohm 1/2 watt
R11 = 1 ohm 1/2 watt
C1 = 100 mF elettr. 25 volt
C2 = 100.000 pF a disco
C3 = 10 mF elettr. 25 volt
C4 = 10 mF elettr. 25 volt
C5 = 100 pF a disco
C6 = 15 pF a disco
C7 = 100 mF elettr. 25 volt
C8 = 220 pF a disco
C9 = 1.000 mF elettr. 25 volt
DS1-DS2 = diodi al silicio 1N4148
TR1 = transistor NPN tipo BD.139
TR2 = transistor PNP tipo BD.140
IC1 = integrato tipo TL.081



TL081



BD139
BD140

Fig. 1 Schema elettrico di un solo canale e connessioni dell'integrato e dei due transistor.

Fig. 2 Circuito stampato a grandezza naturale necessario per la realizzazione in versione «stereo» dell'amplificatore per cuffia.

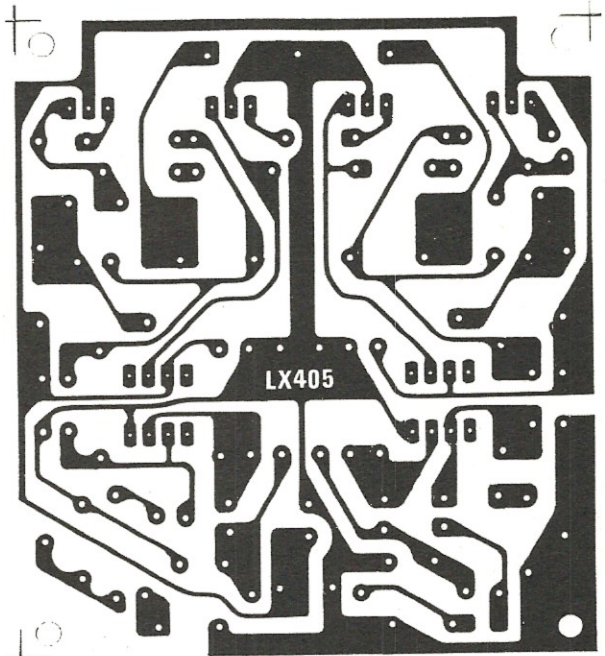
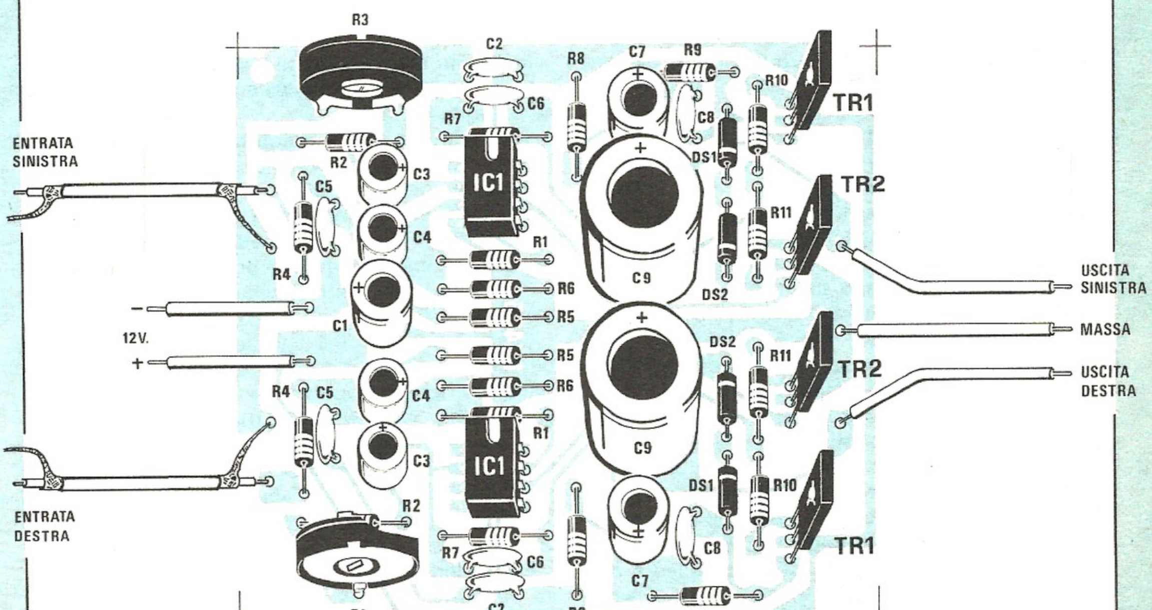


Fig. 3 Qui sotto lo schema pratico di montaggio dell'amplificatore in versione stereo. Tutte le sigle dei componenti presenti sullo schema elettrico di fig. 1 sono riportate «due» volte in quanto un'amplificatore servirà per il canale di destra e l'altro per quello di sinistra.



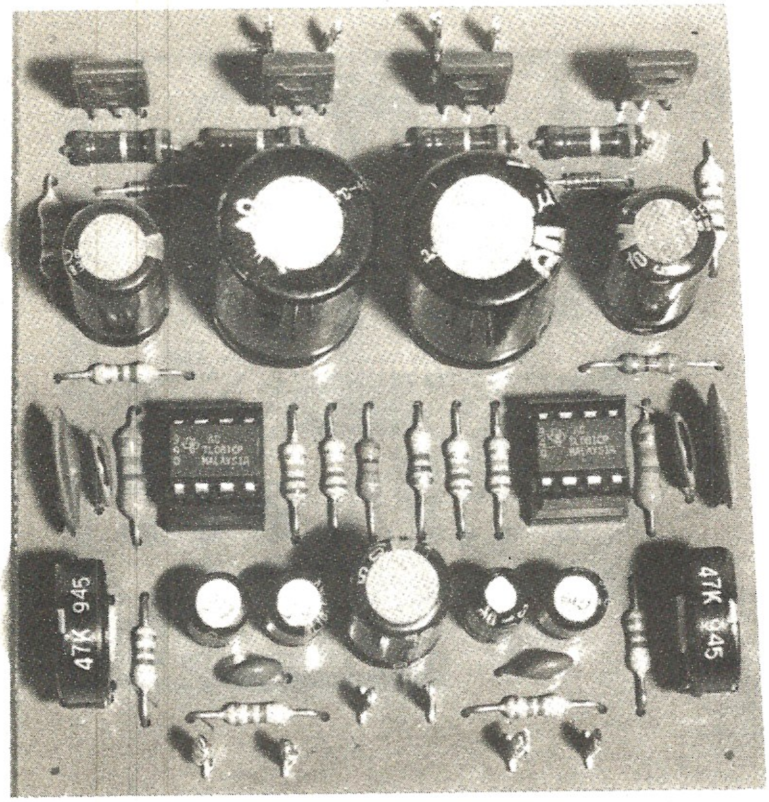


Foto del progetto come si presenterà a montaggio ultimato. Si noti la perfetta simmetria dei due canali, quello destro e quello sinistro. Chi volesse realizzare un semplice amplificatore «mono» potrà montare un solo stadio.

Nell'eventualità non si disponga di un oscilloscopio per misurare l'ampiezza del segnale sull'uscita del preamplificatore si può inserire provvisoriamente il valore massimo di R5, cioè 100.000 ohm, poi nel caso si noti una distorsione in cuffia, ridurre sperimentalmente il valore di R5 fino ad ottenere quello che ci permette di ottenere in uscita un suono perfettamente indistorto.

Precisiamo inoltre che la sensibilità in ingresso può essere modificata anche agendo sul trimmer R3 infatti cortocircuitando a massa il cursore di questo trimmer otterremo la massima sensibilità (quella cioè riportata nella tabella delle caratteristiche all'inizio dell'articolo) mentre ruotandolo tutto dalla parte opposta in modo da inserire la massima resistenza otterremo l'effetto contrario.

Quando proverete l'amplificatore vi consigliamo di porre inizialmente questo trimmer a metà corsa dopodiché, se noterete che la sensibilità non vi soddisfa, potrete provare a ruotarlo in un senso o nell'altro fino a trovare quella posizione che offre i migliori risultati da un punto di vista «uditivo».

Il circuito, come abbiamo visto, può essere alimentato con una tensione compresa tra i 12 ed i 15 volt e poiché l'assorbimento alla massima potenza non supera i 55 mA, potremo tranquillamente prelevare tale tensione dallo stesso alimentatore del preamplificatore.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato necessario per questa realizzazione porta la sigla LX405 ed è visibie a grandezza naturale in fig. 2.

Tale circuito, come noterete, è stato concepito in modo da poter ricevere due esemplari dell'amplificatore, cioè da poterlo realizzare in versione stereo: proprio per questo si hanno due ingressi a cui andranno applicati rispettivamente il segnale del canale destro e sinistro provenienti dal preamplificatore e due uscite per l'auricolare destro e sinistro della cuffia.

Essendo questi due stadi identici in tutto e per tutto fra di loro le sigle dei componenti sono ovviamente riportate due volte sulla serigrafia, quindi avremo due resistenze R1 (una per il canale destro e una per il canale sinistro), due R2, due R3 e così di seguito fatta eccezione per il solo condensatore C1 il quale, essendo applicato sull'alimentazione, viene riportato una volta solo in quanto serve per entrambi i canali.

Se qualcuno, per esigenze sue personali, volesse montare l'amplificatore nella versione «mono», potrà sempre sfruttare il nostro circuito stampato inserendo però su di esso solo metà dei componenti.

Nel montaggio daremo la precedenza ai compo-

nenti di minor ingombro come per esempio le resistenze, i diodi e gli zoccoli per i due integrati; proseguiremo quindi con i condensatori e i due transistor finali facendo attenzione a non scambiare il TR1 che è un NPN di tipo BD139 con il TR2 che invece è un PNP di tipo BD140 diversamene questi transistor si danneggeranno non appena forniremo tensione al circuito.

Occorre anche fare attenzione a riconoscere bene i tre terminali di questi transistor la cui disposizione è visibile in fig. 1; in pratica guardando la parte metallica con i terminali rivolti verso il basso noi avremo la «base» sulla sinistra, il «collettore» al centro e l'«emettitore» sulla destra.

Una volta terminato il montaggio potremo inserire gli integrati TL.081 negli appositi zoccoli facendo in modo che la tacca di riferimento presente sul loro involucro risulti rivolta come indicato sulla serigrafia ed a questo punto non ci resterà che collegare gli ingressi alle uscite del preamplificatore con cavetto schermato, ricordandoci di stagnare la calza metallica a massa su entrambe le parti.

Per il collegamento d'uscita con il jack della cuffia potremo invece utilizzare del comunissimo filo di rame isolato in plastica e lo stesso dicasi anche per i due fili di alimentazione che potremo collegare direttamente all'alimentatore del «pre» se questo eroga una tensione di 12 volt oppure abbassare tale tensione mediante un integrato uA.7812 nel caso risultasse troppo elevata per i nostri usi.

Una volta effettuati tutti questi collegamenti potremo fornire tensione al circuito e dopo aver applicato in uscita la cuffia, metterci in ascolto di un disco qualsiasi per controllare se tutto funziona alla perfezione.

Come già anticipato è consigliabile tenere inizialmente il trimmer R3 a metà corsa e solo nel caso si riscontri una scarsa sensibilità dell'amplificatore oppure si noti una distorsione in cuffia, cercare di ruotarlo in un senso o nell'altro fino a raggiungere l'optimum.

Se anche ruotandolo tutto da una parte l'amplificatore continua a distorcere significa che il segnale in ingresso ha un'ampiezza troppo elevata, quindi dovremo diminuire sperimentalmente il valore ohmico della resistenza R5 come indicato nel corso dell'articolo fino a trovare quel valore che ci permette di ottenere un ascolto perfetto.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX405 in fibra di vetro già forato e completo di disegno serigrafico	L. 2.600
Tutto il materiale occorrente cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi, transistor, integrati e relativi zoccoli	L. 13.800

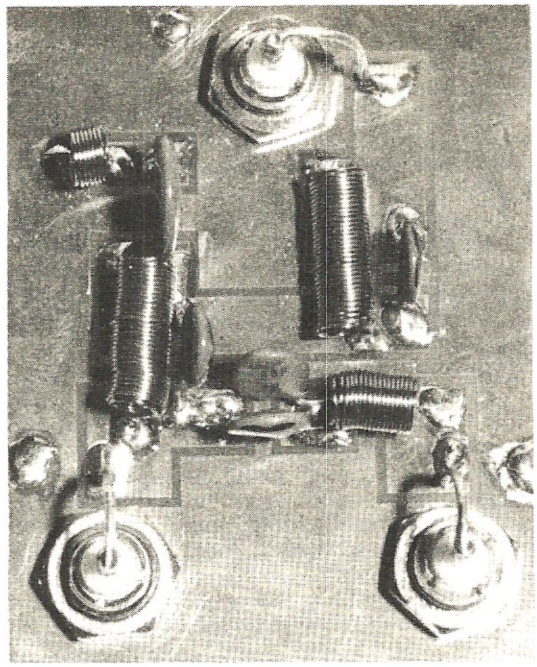
I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Se nella vostra auto, come la maggioranza dei CB, avete già installato sul parafango o sul tetto l'antenna per il vostro ricetrasmettitore ed ora, per soddisfare le richieste di vostra moglie o della vostra ragazza a cui non interessano tanto i vostri QSO, quanto ascoltare il proprio cantante preferito, avete necessità di installare una seconda antenna per l'autoradio AM/FM, leggendo questo articolo vi accorgerete che stavate per compiere un'operazione inutile.

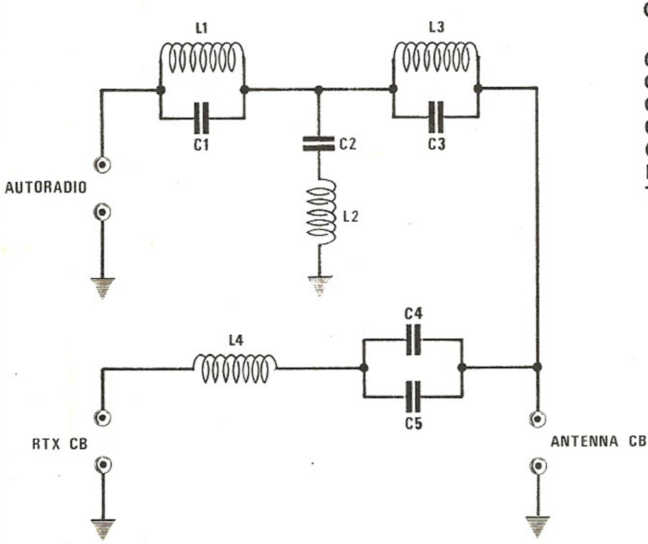
Infatti con il semplice circuito che noi oggi vi proponiamo è possibile, utilizzando la sola antenna CB, ricevere tutte le emittenti della gamma AM o FM e contemporaneamente trasmettere senza dover ogni volta commutare un relé che ci permetta di svolgere questa seconda funzione.

In questo modo non solo l'estetica della vostra auto risulterà meno deturpata (infatti con due antenne installate questa assomiglierà più ad un coleottero che non ad una fuoriserie) ma eviterete anche inutili discussioni con la vostra «metà» alla quale non andrà certo a genio di «sforacchiare» una seconda volta la carrozzeria per installare un'antenna quando già ne esiste una che apparentemente può svolgere le stesse funzioni.

In tali circostanze è difficile far capire ad una



come RICEVERE con un'antenna



COMPONENTI

C1 = 18 pF ceramico 500 volt
C2 = 150 pF ceramico 500 volt
C3 = 18 pF ceramico 500 volt
C4 = 33 pF ceramico 500 volt
C5 = 10 pF ceramico 500 volt
L1-L2-L3-L4 = bobine (vedi testo)
Tre bocchettoni BNC da pannello

Fig. 1 Schema elettrico del filtro demiscelatore per AM-FM/CB.
In alto. Foto del filtro: si notino i componenti montati dal lato rame.

Se siete un CB ed avete installato sulla vostra auto l'antenna per il baracchino, non vi serve una seconda antenna per ricevere le emittenti «onde medie» o FM ma solo un filtro demiscelatore come quello che qui vi presentiamo.



CB la AM/FM in autoradio

donna che anche se i due «stilo» sembrano identici, in realtà non lo sono e che le onde radio sanno valutarne la differenza, però dovrete pure ammettere che sorge spontaneo chiedersi come mai, avendo a disposizione un'antenna per trasmettere sui 27 MHz, non la si possa sfruttare anche per ricevere dei segnali AF sulle Onde Medie o sulle VHF.

Con il nostro circuito tale problema è risolto infatti un efficace «demiscelatore di banda» o più precisamente un «filtro a T» installato all'interno della vettura ci permetterà, senza dover effettuare nessuna commutazione manuale, di ricevere o trasmettere il segnale AF dei 27 MHz tenendo contemporaneamente accesa l'autoradio senza che si abbia alcuna interferenza su questa e senza pericolo che l'alta frequenza del baracchino rovini lo stadio AF del ricevitore.

In altre parole la frequenza dei 26-28 MHz da noi trasmessa, una volta applicata all'ingresso del filtro, raggiungerà l'antenna senza attenuazione (le perdite di inserzione sono irrilevanti) mentre la porzione che raggiungerà l'ingresso dell'autoradio risulterà attenuata di circa 55 dB, vale a dire attenuata in potenza di ben 316.227 volte.

In pratica questo significa che se noi abbiamo un trasmettitore che eroga in antenna una potenza di 5 watt, inserendo questo demiscelatore riusciremo ancora a trasmettere un segnale di 5 watt mentre sull'ingresso dell'autoradio sarà presente un segnale AF di soli **0,015 milliwatt**; se invece abbiamo un trasmettitore più potente che eroga per esempio 10 watt, all'ingresso dell'autoradio ci ritroveremo con un segnale a 27 MHz con una potenza di soli **0,03 milliwatt**, cioè un valore del tutto irrisorio che non potrà nemmeno raggiungere la base del primo transistor preamplificatore AF in quanto verrà automaticamente «scartato» dal circuito di accordo dello stesso ricevitore, predisposto ovviamente per selezionare solo le gamme di frequenza delle «Onde Medie» da 550 KHz a 1.500 KHz e della FM da 88 a 108 MHz.

SCHEMA ELETTRICO e REALIZZAZIONE

Lo schema elettrico del nostro filtro, visibile in fig. 1, è talmente semplice che ci sembra inutile

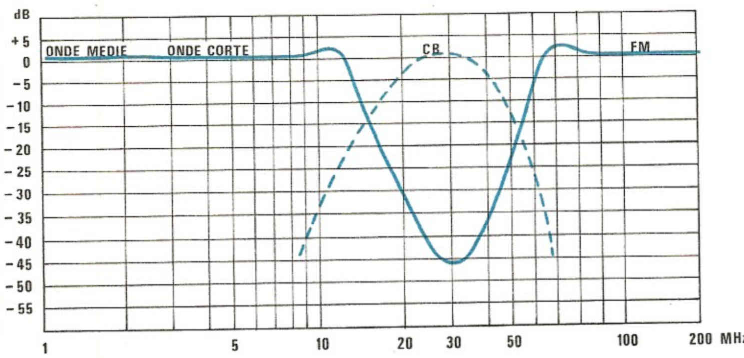


Fig. 2 In questo grafico si può notare il comportamento del filtro. Le frequenze CB (linea tratteggiata) vengono attenuate sull'ingresso dell'autoradio di circa 50-55 dB, mentre non subiscono alcuna attenuazione nel percorso antenna-ricetrasmettitore.

spendere delle parole per descriverlo.

In pratica alla presa d'uscita ANTENNA CB dovremo collegare il cavetto coassiale da 52 ohm che si congiungerà all'antenna ricetrasmittente del nostro baracchino ed il segnale AF a 27 MHz, per raggiungere l'ingresso dell'autoradio, dovrà passare attraverso il filtro a T (elimina banda) costituito da L1-C1 L2-C2 L3-C3.

Tale filtro, come vedesi in fig. 2, è in grado di attenuare tutti i segnali compresi nella gamma da 26 a 30 MHz all'incirca di 50-55 dB, quindi può senz'altro impedire che mentre stiamo trasmettendo col baracchino, l'AF irradiata raggiunga l'ingresso dell'autoradio creando interferenze con questa.

Le prese AUTORADIO e RTX CB vanno ovviamente collegate, sempre utilizzando del cavetto, coassiale da 52 ohm, rispettivamente all'ingresso dell'autoradio e all'uscita del ricetrasmettitore.

Precisiamo che la rete costituita da L4-C4-C5 non è altro che un filtro risonante serie centrato sulla gamma dei 27 MHz necessario per isolare in ricezione il segnale CB dagli altri segnali AF captati dall'antenna.

Per la realizzazione di questo filtro è necessario disporre del circuito stampato LX403 sul quale i componenti vanno montati tutti dal lato rame, come appare chiaramente dalla foto del prototipo e dal disegno pratico di fig. 3.

La prima operazione da compiere, una volta in possesso di questo circuito stampato, sarà controllare se i tre bocchettoni BNC si innestano perfettamente nei fori presenti, diversamente occorrerà allargare questi fori con una punta da trapano da 9 mm.

Una volta controllati questi fori dovremo preoccuparci di avvolgere le bobine, utilizzando per questo scopo del filo di rame smaltato da 0,45 mm. ed attenendoci scrupolosamente ai dati che ora vi forniremo.

Bobina L1 = avvolgere su una punta da trapano del diametro di 5 mm. n. 35 spire affiancate. Prima di togliere la bobina dal supporto pulire i due terminali estremi con carta smeriglio fine in modo da asportare lo smalto isolante, quindi depositare con il saldatore un sottile velo di stagno che ci servirà per facilitare la stagnatura sullo stampato.

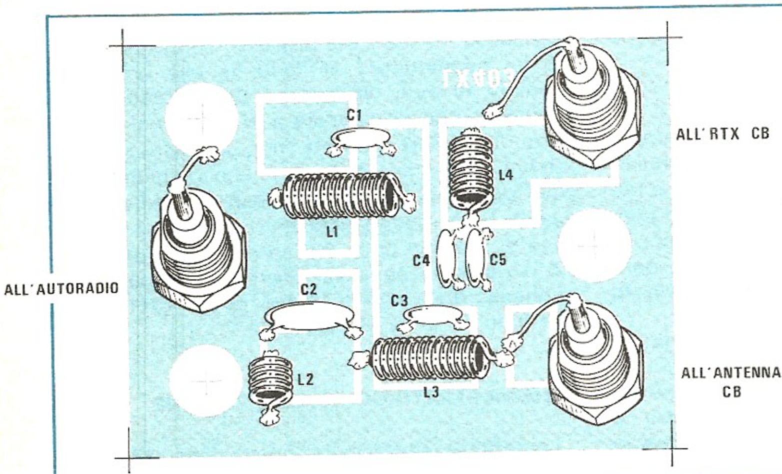


Fig. 3 Schema pratico di montaggio del filtro demiscelatore. Tutti i componenti verranno stagnati, come vedesi in disegno, direttamente sulle piste in rame.

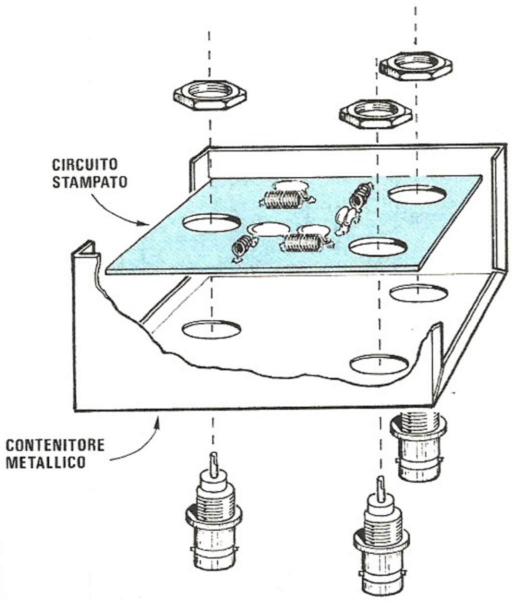


Fig. 4 Il filtro dovrà risultare racchiuso entro una piccola scatola metallica per poterlo totalmente schermare. I tre bocchettoni BNC ci saranno utili per tenere bloccato il circuito stampato sul fondo della scatola come vedesi in disegno.

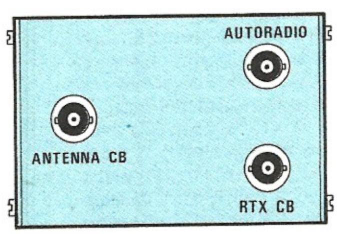


Fig. 5 Sul pannello della scatola dovremo indicare in prossimità dei bocchettoni BNC, quale dei tre va collegato all'antenna, quale all'autoradio e quale invece all'ingresso del ricetrasmettitore perché se per caso li invertissimo il circuito non funzionerà.

Bobina L2 = avvolgere su una punta da trapano sempre da 5 mm. n. 7 spire affiancate e pulire quindi gli estremi come indicato in precedenza.

Bobina L3 = sulla stessa punta da 5 mm. n. 35 spire affiancate sempre con filo di rame smaltato da 0,45 mm. pulire gli estremi della bobina con carta smeriglio e stagnare.

Bobina L4 = ancora sulla punta da 5 mm. avvolgere n. 18 spire affiancate in modo da ottenere un solenoide lungo circa 8 mm.

Avvolte tutte le bobine potremo ora stagnarle direttamente sul lato rame dello stampato, tenendo il loro corpo sollevato di circa 2 mm., dopodiché potremo stagnare, sempre sul lato rame, i 5 condensatori ceramici.

A tale proposito vi precisiamo che è necessario utilizzare dei condensatori di qualità per AF da 400-500 volt lavoro, non i comuni condensatori a disco impiegati per la BF i quali sono costruiti per lavorare con tensioni molto basse (circa 50 volt) e presentano in AF perdite elevate.

Una volta stagnati tutti i componenti dovremo appoggiare il circuito stampato sul fondo della scatola metallica che fungerà da contenitore e praticare anche su questa tre fori con una punta da trapano da 9 mm. in corrispondenza dei fori già presenti sullo stampato.

In tali fori inseriremo, come vedesi in fig. 4, i tre bocchettoni BNC, quindi avviteremo dal lato opposto il dado in modo da collegare direttamente la massa dello stampato al metallo della scatola.

Dalla parte opposta, con tre spezzoni di filo di rame collegheremo il terminale del BNC alla relativa pista dello stampato, dopodiché applicheremo il coperchio alla scatola in modo che il tutto risulti perfettamente schermato.

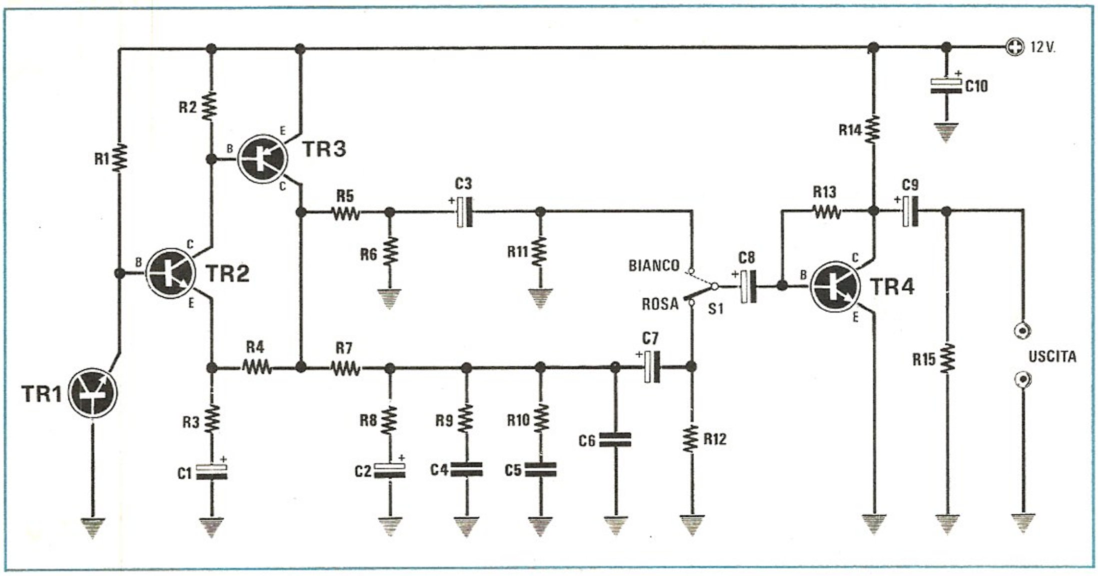
Questa operazione è estremamente importante ai fini del risultato finale, infatti se la schermatura risultasse imperfetta potremmo sentire in altoparlante il «ticchettio» delle candele quando la vettura è in modo.

Il circuito non ha bisogno di nessuna taratura, quindi una volta montato potrete subito collaudarlo e constatare così come sia possibile, con una sola antenna, effettuare dei QSO e nello stesso tempo ascoltarsi in sottofondo la radiocronaca della partita Inter-Milan (calcio scommesse permettendo) oppure la propria canzone preferita.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX403 in fibra di vetro	L. 1.600
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, condensatori, filo per bobine, BNC e una scatolina metallica per contenere il tutto	L. 10.100

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.



UN GENERATORE

Leggendo questo articolo molti lettori certamente si chiederanno innanzitutto perché si usano dei colori per distinguere un tipo di rumore da un altro e quale differenza passa fra rumore «bianco» e rumore «rosa» poi vorranno anche sapere quali applicazioni può trovare nel campo della BF un circuito che genera solo del «rumore».

Cominceremo pertanto col rispondere alla prima domanda che è senz'altro giustificata in quanto a prima vista non esiste alcun legame in natura fra suoni e colori quindi non si comprende come si possa affermare che un certo tipo di rumore è «bianco» mentre un altro tipo di rumore, apparentemente simile ad esso, è «rosa».

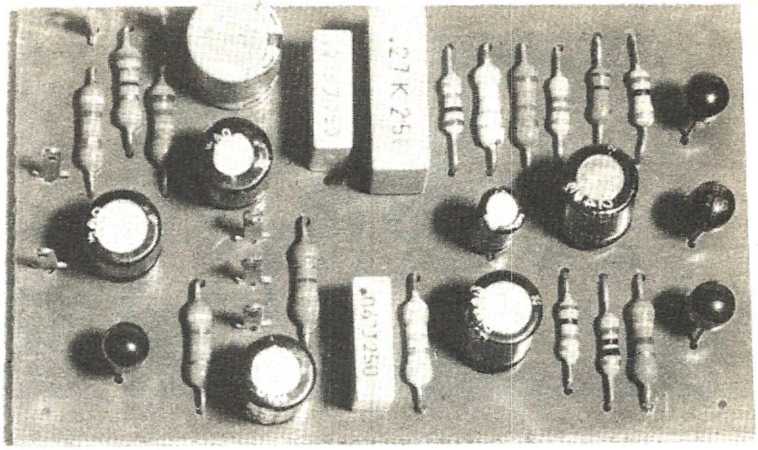
Per soddisfare questa curiosità vi diremo che si è pensato di abbinare il nome di un colore al suono in analogia con la composizione della luce: tutti sappiamo infatti, per averlo studiato a scuola sui libri di fisica, che la luce «bianca» è in pratica un composto di tutti gli altri colori dal rosso, che dispone della frequenza più bassa, fino al violetto che invece dispone della frequenza più elevata.

Questi colori che danno origine alla luce bianca debbono possedere tutti la medesima intensità perché se uno solo di essi predomina (per esempio il rosso), ecco che la luce da bianca tende ad assumere un colore ben definito, cioè ad apparire rosa o addirittura rossa.

COMPONENTI

R1 = 100.000 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 330 ohm 1/4 watt
R4 = 4.700 ohm 1/4 watt
R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
R6 = 10 ohm 1/4 watt
R7 = 6.800 ohm 1/4 watt
R8 = 3.300 ohm 1/4 watt
R9 = 1.000 ohm 1/4 watt
R10 = 330 ohm 1/4 watt
R11 = 47.000 ohm 1/4 watt
R12 = 47.000 ohm 1/4 watt
R13 = 150.000 ohm 1/4 watt
R14 = 560 ohm 1/4 watt
R15 = 47.000 ohm 1/4 watt
C1 = 47 mF elettr. 25 volt
C2 = 1 mF elettr. 25 volt
C3 = 47 mF elettr. 25 volt
C4 = 270.000 pF poliestere
C5 = 47.000 pF poliestere
C6 = 33.000 pF poliestere
C7 = 47 mF elettr. 25 volt
C8 = 47 mF elettr. 25 volt
C9 = 47 mF elettr. 25 volt
C10 = 100 mF elettr. 16 volt
TR1 = transistor NPN tipo BC208
TR2 = transistor NPN tipo BC208
TR3 = transistor PNP tipo BC205
TR4 = transistor NPN tipo BC208
S1 = deviatore a levetta

Foto del montaggio relativo al generatore di rumore bianco e rumore rosa il cui schema elettrico è visibile in fig. 1 a sinistra.



Questo semplicissimo circuito vi permetterà di ottenere due diversi tipi di rumore, cioè il cosiddetto rumore «bianco» ed il rumore «rosa» che potrete sfruttare per numerosissime applicazioni nel campo della BF.

di rumore BIANCO-ROSA

Seguendo questa analogia un generatore di rumore «bianco» sarà quindi un circuito in grado di fornire in uscita contemporaneamente tutte le frequenze comprese in una gamma la più ampia possibile (per esempio da 0 Hz fino a svariati MHz) con energia costante su tutta la gamma, vale a dire che nell'intorno dei 100 Hz dovremo avere la stessa quantità di energia che si ha per esempio nell'intorno dei 50.000 Hz oppure dei 300.000 Hz. Un generatore di rumore «rosa» invece non è altro che un generatore di rumore bianco in cui le frequenze più basse della gamma appaiono esaltate rispetto a tutte le altre per il semplice fatto che queste ultime sono state filtrate e poiché, continuando il paragone con la luce, se noi esaltiamo le frequenze più basse della gamma rispetto alle altre otteniamo il colore «rosa», appare subito evidente il motivo per cui gli è stato affibbiato questo nome.

Quanto appena affermato dovete comunque considerarlo più a livello di curiosità che non di vera e propria spiegazione perché se volessimo dare una risposta veramente rigorosa alle prime due domande dovremmo affermare quanto segue:

1) Il rumore bianco è per definizione un rumore caratterizzato da un'**energia costante per larghezza di banda costante**.

2) Il rumore rosa invece è caratterizzato da una **energia costante per ottava** di frequenza.

Vediamo di evidenziare la differenza tra queste due definizioni supponendo di applicare questi due tipi di rumore all'ingresso di un equalizzatore d'ambiente, vale a dire di un particolare circuito costituito da un filtro a Q costante e a guadagno costante per ogni ottava.

Dire che un filtro risulta **a Q costante per ogni ottava** significa in pratica dire che passando da un filtro a quello immediatamente successivo raddoppia sia la frequenza centrale del filtro sia la banda passante.

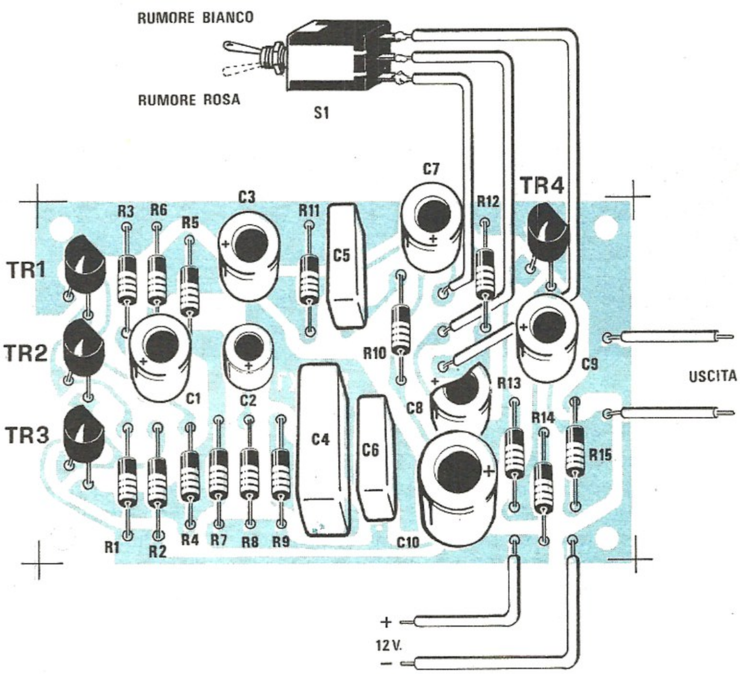
Orbene se noi applichiamo all'ingresso di un equalizzatore un «rumore bianco», cioè un rumore che preso su una banda di frequenza costante rivela una energia costante, in uscita dal primo filtro (quello cioè a frequenza più bassa) otterremo una potenza acustica pari esattamente alla metà di quella in uscita dal secondo filtro, la quale a sua volta sarà pari alla metà della potenza ottenibile in uscita dal terzo filtro.

In altre parole, poiché passando da un filtro a quello immediatamente successivo raddoppia la banda passante e poiché la potenza in uscita è direttamente proporzionale a tale banda, è ovvio che passando da un filtro a quello successivo raddoppia anche la potenza acustica, cioè si ottiene in pratica un guadagno di 3 dB per ogni ottava di fre-

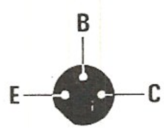


Fig. 2 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato.

Fig. 3 Qui sotto lo schema pratico di montaggio. Il segnale presente sull'uscita dovrà essere applicato ad un qualsiasi amplificatore di bassa frequenza in grado di potenziarlo opportunamente.



Connessioni, viste da sotto, dei transistor impiegati nel montaggio. Attenzione a non confondere il BC.205 che è un PNP con i BC.208 che sono degli NPN.



BC205 — BC208

quenza esplorata.

Se invece in ingresso all'equalizzatore si applica un «rumore rosa», cioè un rumore ad energia costante per ottava, in uscita da ciascun filtro si otterrà la stessa identica potenza fornita da tutti gli altri e questo ci permetterà di regolare perfettamente i potenziometri disponibili sull'equalizzatore stesso in modo da compensare le carenze acustiche dell'ambiente in cui il nostro impianto Hi-Fi è inserito.

Come si possa utilizzare il nostro generatore di rumore bianco e rosa per regolare perfettamente un equalizzatore è presto detto: in pratica dovremo lasciare incluso un solo filtro (scollegando gli altri dal circuito oppure ruotando il relativo potenziometro tutto verso il minimo) ed a questo punto, applicando il rumore «rosa» in ingresso e misurando con un fonometro, regoleremo il potenziometro del filtro lasciato incluso fino ad ottenere in uscita la potenza acustica che meglio ci aggrada.

Ripeteremo poi la prova con tutti gli altri filtri cercando per questi di ottenere la stessa potenza che avevamo ottenuta col primo ed una volta raggiunta questa condizione il nostro equalizzatore potrà considerarsi perfettamente regolato.

Quella che abbiamo appena elencato è una prima importantissima applicazione per il nostro generatore tuttavia non è la sola possibile in quanto ne esistono moltissime altre, forse meno importanti, ma che meritano ugualmente menzione.



Specifiche Tecniche

Portate	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Resistenze	0-0,6-3-15-60-300-600-1.200 V 0-15-60-150-600-1.200 V 0-60 µA, 0-3-30-300 mA 0-2 kΩ, 0-20 kΩ, 0-200 kΩ 0-2 MΩ
Decibels	−20 ~ +63 dB, 0-15-60-150 −600 ACV - Portate	
Precisione	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Resistenze	± 3% Fondo scala ± 4% Fondo scala ± 3% Fondo scala ± 3% Fondo scala
Decibels	± 4% Fondo scala	
Sensibilità	Tensione c.c. Tensione c.a.	20.000 Ω/V 10.000 Ω/V
Decibels	10 kΩ/V	
Alimentazione	1 Pila da 1,5 V - stilo	
Dimensioni	142 x 100 x 38	

Multitester "NYCE" TS/2560-00

- **Sensibilità: 20.000 Ω/V**
- **Scala a specchio per eliminare gli errori di parallasse**
- **Movimento antiurto su rubuni**

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA G.B.C. italiana

Per esempio il rumore bianco, opportunamente amplificato, viene indicato da taluni come un ottimo toccasana per favorire il sonno nei soggetti nervosi; filtrandolo in modo adeguato può invece servire per ottenere effetti particolari quali il fischio del vento o lo scrosciare di una cascata sfruttabili particolarmente in campo musicale.

Se poi teniamo presente che il rumore bianco contiene tutte le frequenze dalle subsoniche alle ultrasoniche non ci sarà difficile intuire come sia possibile utilizzarlo per esempio per realizzare un misuratore di banda passante per amplificatori audio.

Lasciamo comunque la più ampia libertà ai lettori di cercarne nuove ed interessanti applicazioni e passiamo subito a descrivere lo schema elettrico del nostro generatore.

SCHEMA ELETTRICO

Esaminando in dettaglio lo schema elettrico del nostro generatore riportato in fig. 1, noteremo che il rumore «bianco» viene ottenuto polarizzando inversamente la giunzione base-emettitore del transistor TR1, un normalissimo NPN per esempio di tipo BC208 o altri equivalenti ed applicato quindi alla base del transistor TR2 (anch'esso un NPN di tipo BC208) il quale insieme a TR3 (un PNP di tipo BC205), esplica la funzione di amplificatore in continua ad elevato guadagno.

Sul collettore di TR3 noi abbiamo disponibile il rumore «bianco» già preamplificato che possiamo prelevare tramite R5-C3 ed applicare quindi, tramite il deviatore S1 e C8 alla base del transistor amplificatore finale TR4, anch'esso un NPN di tipo BC208.

Il segnale presente sul collettore di quest'ultimo ha un'ampiezza di circa 2 volt picco-picco su un carico di 600 ohm, più che sufficiente cioè per pilotare l'ingresso di qualsiasi amplificatore di potenza.

Se invece del rumore «bianco» ci interessa ottenere in uscita il rumore «rosa» non dovremo fare altro che spostare verso il basso il deviatore S1, prelevando cioè il segnale dal negativo del condensatore elettrolitico C7 anziché dal negativo di C3 come avveniva in precedenza.

In questo modo il rumore bianco disponibile sul collettore di TR3 verrà fatto passare attraverso il filtro passa basso costituito da R7-R8-R9-R10 nonché da C2-C4-C5-C6 in grado di fornire un'attenuazione di —3 dB per ottava in una gamma compresa fra i 10 Hz e i 40 KHz.

In altre parole, partendo dal rumore bianco e filtrando opportunamente le frequenze acute che lo compongono, noi riusciamo ad ottenere il cosiddetto rumore «rosa» utilissimo, come già anticipato, per controllare la risposta in frequenza di un equalizzatore.

Questo segnale così filtrato viene quindi prelevato ancora una volta tramite C8 ed applicato alla base del transistor finale TR4 che provvederà ad amplificarlo fino al livello richiesto.

Tutto il circuito richiede per il suo regolare funzionamento una tensione di 12-13 volt e poiché l'assorbimento complessivo non supera i 19-20 mA, tale tensione potrà essere prelevata da qualsiasi alimentatore stabilizzato oppure anche da tre pile da 4,5 volt collegate in serie fra di loro.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio pratico di questo circuito è molto semplice e può essere consigliato anche ad un principiante infatti una volta che si abbia a disposizione il circuito stampato LX406, visibile a grandezza naturale in fig. 2, non è assolutamente possibile commettere errori.

Come al solito inizieremo inserendo su tale circuito tutte le resistenze, poi monteremo i condensatori poliestere e gli elettrolitici (attenzione a non invertire il terminale positivo col negativo) e per ultimi i quattro transistor cercando di non confondere il TR3, che è un PNP di tipo BC205, con gli altri tre che invece sono degli NPN di tipo BC208 o equivalenti.

Prima di inserire questi transistor sullo stampato controllate attentamente, servendovi delle connessioni visibili in fig. 3, quale dei tre terminali è l'emettitore (E), quale la base (C) e quale il collettore (C) e solo quando li avrete individuati con assoluta certezza stagnateli alle relative piste dello stampato.

Per ultimo collegheremo allo stampato il deviatore S1 rispettando le indicazioni fornite dallo schema pratico di fig. 3 ed a questo punto potremo fornire tensione e collaudare subito il nostro generatore applicandogli in uscita una cassa acustica preamplificata oppure un qualsiasi altro amplificatore di BF.

Con il deviatore S1 spostato su rumore «bianco» sentiremo in altoparlante una specie di soffio simile a quello che si ascolta su una radio FM in assenza di segnale mentre spostando il deviatore S1 su rumore «rosa» sentiremo l'intensità di questo soffio aumentare notevolmente diventando inoltre più fastidioso da ascoltare.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX406 in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 1.600
Tutto il materiale occorrente cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor e deviatore a levetta	L. 7.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.



JOB LINE

MULTITESTER DIGITALE "SOAR"

Specifiche Tecniche

Portate	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	0 ~ 2-20-200-1.000 V 0 ~ 2-20-200-600 V 0 ~ 2-20 mA 0 ~ 200-1.000 mA 0 ~ 2-20-200-1.000 mA 0 ~ 2-20-200-2.000 kΩ 0 ~ 20 MΩ
Precisione	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	± 0,5% Fondo scala ± 1% Fondo scala ± 0,8% Fondo scala ± 1% Fondo scala ± 1% Fondo scala
Risoluzione	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	1mV-10mV-100mV-1V 1mV-10mV-100mV-1V 1μA-10μA-100μA-1mA 1μA-10μA-100μA-1mA 1Ω-10Ω-100Ω-1kΩ-10kΩ
Impedenza d'ingresso	10 MΩ	
Alimentazione	9 V - Pile zinco-carbone - durata 13 h Pile Alcaline - durata 20 h	
Dimensioni	155 x 95 x 45	

TS/2121-00

- **Speciale circuito di alta stabilità**
- **Indicazione di fuori portata**
- **Indicazione massima**
- **Tasto inserimento LOW OHM**
- **3,½ digit - Display LED**



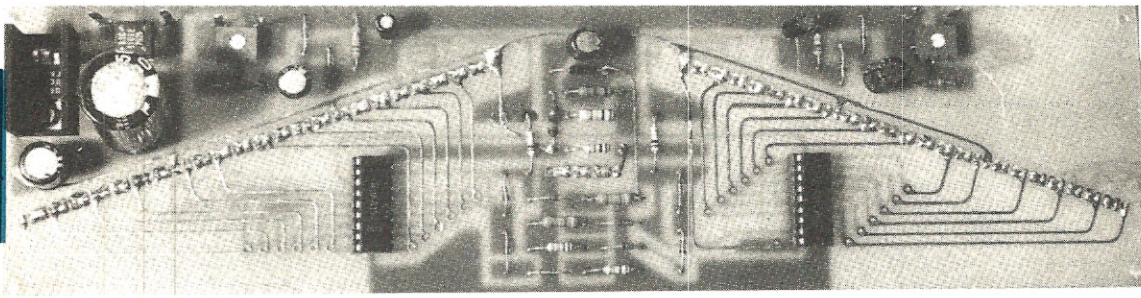
ME-521DX

SOAR corporation

MEASURING INSTRUMENTS

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA G.B.C. italiana

Realizzando questo indicatore di livello stereo con i diodi led piatti disposti a V il vostro impianto Hi-Fi diventerà un vero e proprio polo di attrazione per amici e amiche i quali non potranno fare a meno di avvicinarsi per ammirare lo spettacolo offerto dalle due colonne luminose che si «allungano» o si «accorciano» a tempo di musica.



Sembra ormai assodato che gli appassionati di alta fedeltà non si limitano più a pretendere un finale di potenza che disponga di determinate caratteristiche, bensì desiderano che il suono non solo si ascolti ma anche si «veda» e poiché le luci psichedeliche sono una cosa ormai sorpassata in quanto, pur adattandosi bene alla musica leggera, non risultano parimenti efficaci con la musica classica e nello stesso tempo, una volta installate in un ambiente domestico, lo fanno rassomigliare più ad una discoteca che non ad un salotto, le industrie del settore hanno subito cercato di assecondare tale esigenza introducendo sui pannelli frontali dei loro mobili le «colonnine» di led.

In altre parole le industrie audiofile più rinomate hanno iniziato a completare i pannelli dei loro amplificatori stereo con una infinità di diodi led disposti in orizzontale, in verticale oppure su linee oblique i quali, seguendo le variazioni della musica, si accendono o si spengono fornendo così uno spettacolo visivo molto attraente.

Anche noi di Nuova Elettronica ci siamo adeguati a questa «moda» e volendo come sempre tentare di presentare un qualcosa di meglio rispetto a quanto offre il mercato, abbiamo studiato un VU-METER stereo con i diodi led disposti in modo da formare una grande V che senz'altro risulterà di vostro gradimento.

Per migliorare l'estetica rispetto ad altri vu-meter commerciali che impiegano diodi led tondi, i quali per esigenze meccaniche debbono necessariamente essere collocati molto distanti l'uno dall'altro, abbiamo preferito utilizzare i nuovi diodi led «piatti» in quanto questi, grazie alla loro forma particolare, possono essere facilmente collocati uno aderente all'altro ottenendo così una fascia continua di led che una volta accesi vi daranno la sensazione di vedere una «colonna luminosa» in movimento con effetto decisamente stupendo.

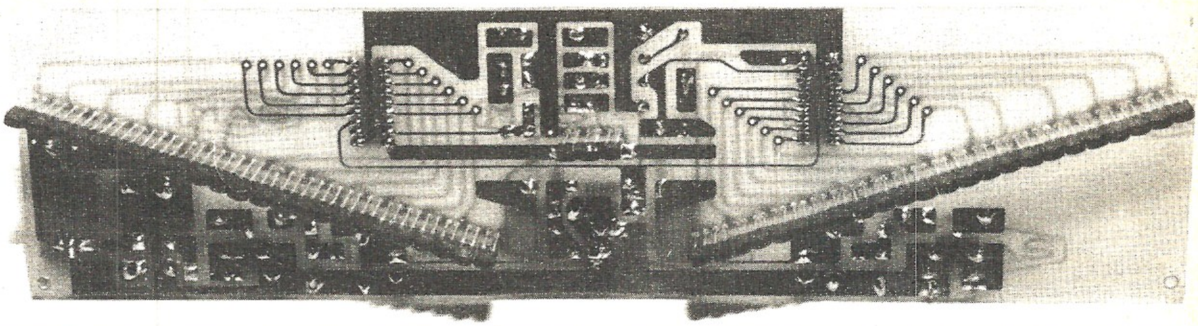
In pratica, come si potrà constatare, noi avremo una vera e propria linea luminosa (ciascuna fila è lunga complessivamente 12,2 cm) che partendo dal vertice in basso della V si allungherà verso le due estremità superiori seguendo le variazioni di intensità del suono con un ritmo tale da farci pensare che stia «ballando» insieme a noi.

Precisiamo inoltre che sull'ingresso di ciascun canale è presente un trimmer tramite il quale avremo la possibilità di adattare il nostro vu-meter a qualsiasi amplificatore di potenza, non solo ma potremo collegarlo direttamente anche sull'uscita di un preamplificatore o di un sintonizzatore in quanto la potenza minima richiesta risulta all'incirca di 0,5 watt e può essere ulteriormente abbassata diminuendo il valore di una sola resistenza, mentre per quanto riguarda la potenza massima non esistono praticamente limiti, quindi potremo raggiungere tranquillamente i 200-300 watt.

SCHEMA ELETTRICO

Come vedesi in fig. 1, per la realizzazione di questo progetto si utilizzano due integrati di tipo UAA.180 i quali, come ormai saprete, servono solo ed esclusivamente per accendere delle serie di diodi led in funzione del livello di tensione applicato al loro ingresso (piedino 17).

Il primo di questi integrati (vedi IC1) servirà per il canale destro ed il secondo (vedi IC2) per il canale sinistro e poiché questi due stadi risultano perfettamente similari ci limiteremo ovviamente a descriverne uno solo (per esempio quello di sinistra), fermo restando che il funzionamento del secondo



vu-meter STEREO luminoso a V

Nota. Si comunica ai lettori che realizzeranno questo progetto che è in allestimento un mobile e relativa mascherina tipo rack incisa e serigrafata, sia in color nero che in bianco opaco, entro il quale, oltre al V-meter, si potrà collocare qualsiasi amplificatore di potenza Hi-Fi. Su richiesta, appena disponibile, potremo fornire anche il solo pannello frontale. Ci scusiamo di non poter immediatamente fornire tale mobile, ma la preparazione degli stampi necessari per la piegatura della lamiera e la foratura del pannello e contropannello richiedono tempi molto lunghi (25/35 giorni) a cui si deve aggiungere il tempo richiesto per l'ossidazione e la serigrafia, e poiché tutto questo lavoro ci viene preparato da industrie esterne, siamo anche noi obbligati ad attendere.

stadio è identico in tutto e per tutto a quello del primo.

Il segnale di BF prelevato dalle prese d'uscita «altoparlante» del nostro amplificatore finale verrà applicato con due normalissimi fili di rame isolati in plastica all'ingresso rispettivamente del canale destro o sinistro del nostro vu-meter, cioè agli estremi del trimmer R1 (oppure del trimmer R15) necessari per dosare l'ampiezza del segnale in funzione della potenza BF erogata dall'amplificatore.

Dal cursore di tale trimmer il segnale opportunamente dosato in ampiezza giungerà quindi nel punto comune ai due diodi DS1-DS2 i quali svolgono ciascuno una funzione ben determinata infatti mentre DS2 serve per «tagliare» le semionde negative del segnale, il diodo DS1 serve per caricare durante le semionde positive il condensatore elettrolitico C2 ai capi del quale noi ci ritroveremo pertanto una tensione positiva di ampiezza proporzionale al valore di picco del segnale di BF.

Questa tensione positiva, tramite la resistenza R4, verrà quindi applicata all'ingresso (piedino 17) di IC1 il quale dal canto suo provvederà ad accendere un numero di diodi led proporzionale a tale tensione, cioè più la tensione è alta, maggiore sarà il numero di diodi led che risulteranno accesi.

La rete costituita da DS3-R5 e da DS4-DS5-DS6-R6 che troviamo applicata fra il piedino 17 di IC1 e la massa è necessaria per rendere sufficientemente logaritmica la curva di risposta del vu-meter all'aumentare della potenza sonora sull'uscita dell'amplificatore, cioè per fare in modo che il vu-meter stesso sia più «sensibile» quando il segnale in ingresso ha un'ampiezza minima e diventi invece meno sensibile quando l'ampiezza del segnale aumenta.

Come vedete il funzionamento del circuito è molto semplice infatti tutto si riduce in pratica ad applicare una tensione continua di ampiezza proporzionale al valore di picco del segnale di BF sul piedino 17 dell'integrato dopodiché questi autonomamente decide in base a tale tensione quanti dei diodi led collegati alle sue uscite deve accendere e quanti invece deve lasciare spenti.

L'unica differenza sostanziale rispetto ad altri circuiti analoghi già presentati sulla nostra o su altre riviste è che questa volta, su ciascuna uscita dell'integrato, anziché un solo diodo led, ne sono **collegati due in serie**, anche se sullo schema elettrico, per comodità di disegno, ne abbiamo riportato uno solo con due sigle (vedi DL1-DL2 oppure DL3-DL4).

In questo modo, come già anticipato in precedenza, siamo riusciti a realizzare due file di led piuttosto lunghe (24 led cadauna per un totale di circa 12 cm.) pilotate da due soli integrati UAA.180 invece che da quattro integrati come sarebbe sta-

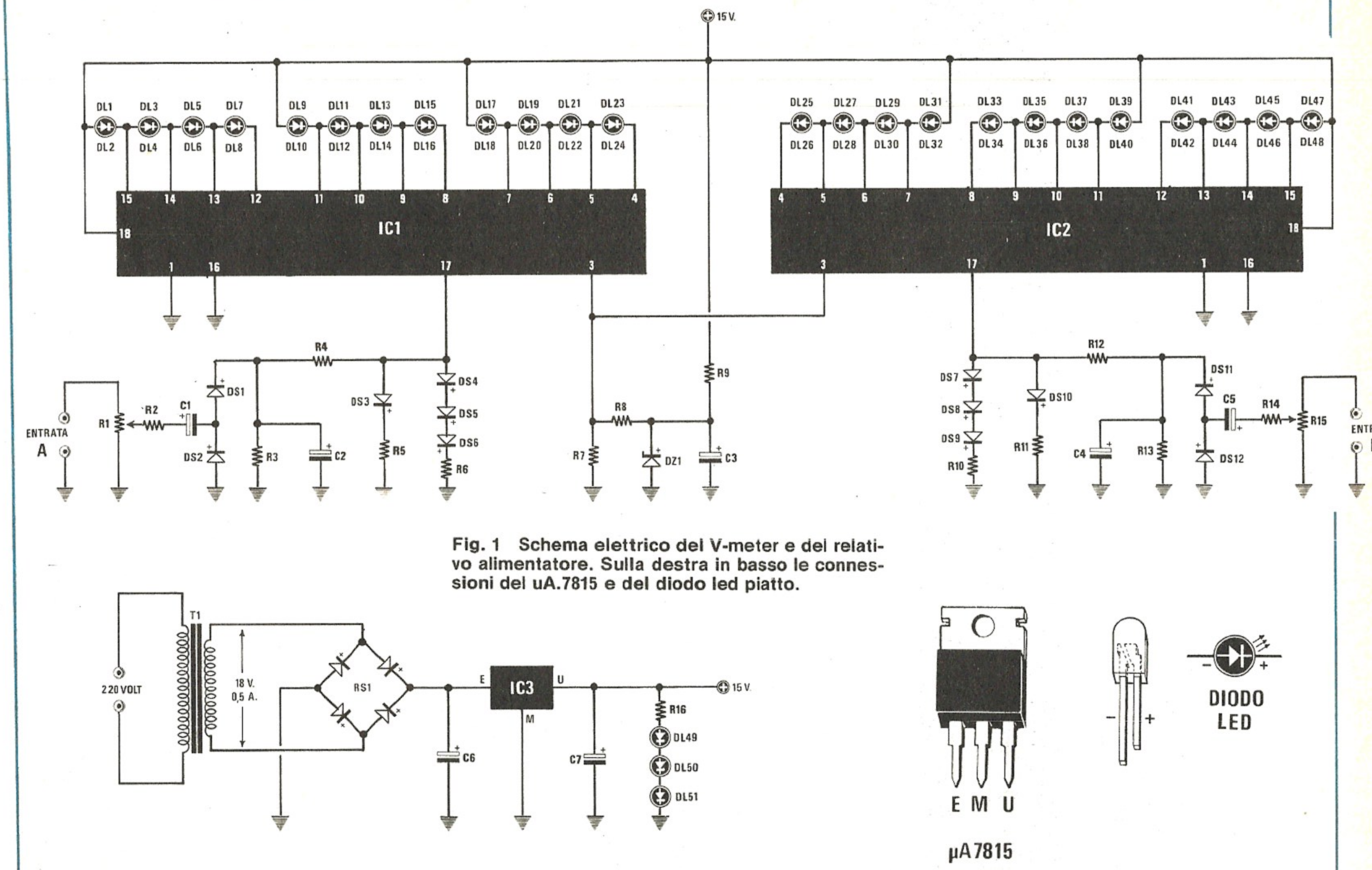
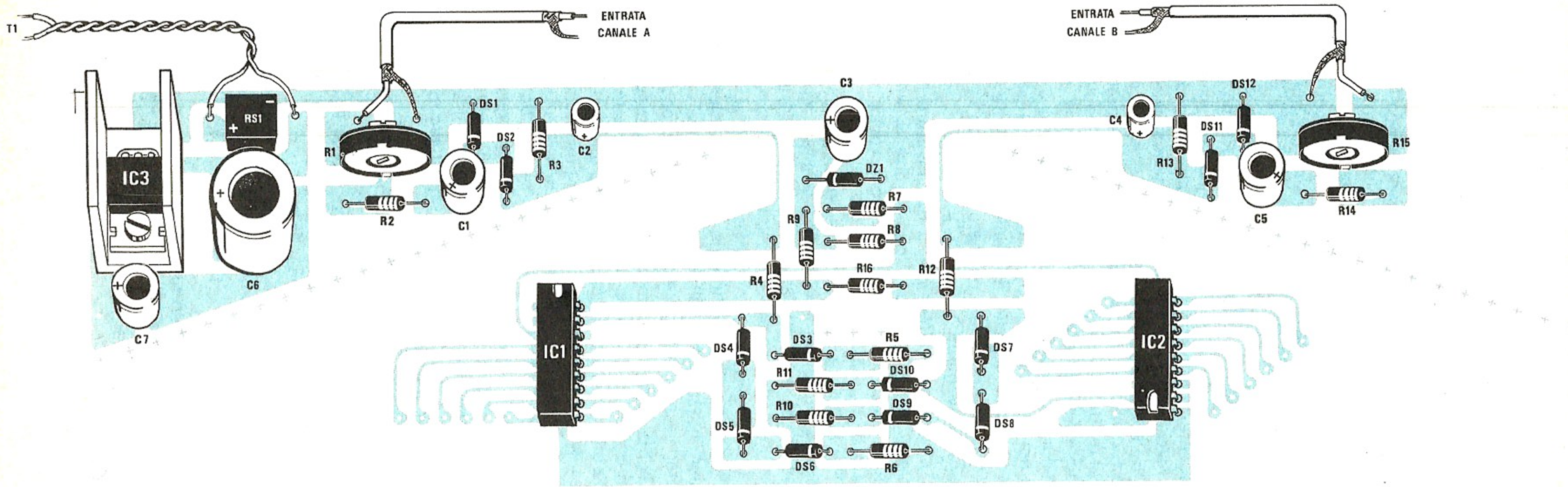


Fig. 1 Schema elettrico del V-meter e del relativo alimentatore. Sulla destra in basso le connessioni del uA.7815 e del diodo led piatto.



COMPONENTI

R1 = 10.000 ohm trimmer
R2 = 470 ohm 1/4 watt
R3 = 27.000 ohm 1/4 watt
R4 = 100.000 ohm 1/4 watt
R5 = 47.000 ohm 1/4 watt
R6 = 15.000 ohm 1/4 watt
R7 = 4.700 ohm 1/4 watt
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
R9 = 180 ohm 1/4 watt
R10 = 15.000 ohm 1/4 watt
R11 = 47.000 ohm 1/4 watt
R12 = 100.000 ohm 1/4 watt
R13 = 27.000 ohm 1/4 watt
R14 = 470 ohm 1/4 watt
R15 = 10.000 ohm 1/4 trimmer
R16 = 1.000 ohm 1/4 watt
C1 = 10 mF elettr. 50 volt
C2 = 1 mF elettr. 50 volt
C3 = 10 mF elettr. 50 volt
C4 = 1 mF elettr. 50 volt
C5 = 10 mF elettr. 50 volt
C6 = 1.000 mF elettr. 50 volt
C7 = 47 mF elettr. 50 volt
DZ1 = diodo zener 6,2 volt 1/2 watt
da DS1 a DS12 = diodi al silicio 1N4148
RS1 = ponte raddrizz. 100 volt 1 ampère
IC1 = integrato tipo UAA.180
IC2 = integrato tipo UAA.180
IC3 = integrato tipo uA.7815
da DL1 a DL51 = diodi led piatti
T1 = trasform. prim. 220 volt
second. 18 volt 0,5 ampère (n. 17)

Fig. 2 Schema pratico di montaggio del V-meter a diodi led piatti, visto dal lato dei componenti (sul lato opposto vanno montati i soli diodi led). Si noti l'aletta di raffreddamento richiesta per l'integrato IC3 e le tacche di riferimento di IC1 e IC2 che risultano disposte in senso contrario l'una all'altra. Al centro del circuito, come vedesi nella foto di copertina, monteremo i diodi led DL.49-50-51 riportati nello schema elettrico dell'alimentatore.

to logico supporre.

Per rendere il vu-meter indipendente dall'alimentazione dell'amplificatore che non sempre presenta il valore richiesto abbiamo inoltre pensato di dotare il circuito di un proprio alimentatore costituito da un semplice ponte raddrizzatore (vedi RS1) seguito da un integrato stabilizzatore di tipo uA.7815 (vedi IC3).

Sull'uscita di tale integrato, per completare la «coreografia» generale, sono stati inseriti tre diodi led (DL49-DL50-DL51) i quali, posti sullo stampato nel vertice della V, fungeranno in pratica da spia di accensione, restandosene perennemente accesi durante il funzionamento del circuito.

Per terminare possiamo ancora precisarvi che la rete costituita da R7-R8-R9-C3-DZ1 che troviamo disegnata al centro dello schema elettrico serve per ottenere una tensione stabilizzata di riferimento da applicare al piedino 3 dei due integrati.

Tale tensione determina in pratica la sensibilità di fondo scala del vu-meter infatti se noi diminuiamo il valore della resistenza R7 portandolo dagli attuali 4.700 ohm a 3.300 ohm oppure a 2.700 ohm sarà sufficiente una minor tensione in ingresso per accendere tutta la fila di led, mentre se aumentiamo il valore di R7 portandolo per esempio a 5.600 ohm oppure a 6.800 ohm ci occorrerà una tensione maggiore per ottenere lo stesso risultato.

Il valore di 4.700 ohm da noi consigliato è comunque a nostro avviso quello che meglio si adatta allo scopo ed è proprio per tale motivo che non riteniamo conveniente modificarlo.

Un'altra precisazione importante riguarda i diodi led infatti essendo questi collegati in serie a due a due sui piedini dell'integrato, per potersi accendere regolarmente, **debbono risultare tutti** dello **stesso colore**, cioè tutti rossi, tutti verdi o tutti gialli perché se mescolassimo dei colori diversi, presentando ogni colore un diverso assorbimento, potrebbe accadere che il circuito non sia più in grado di funzionare regolarmente.

Quindi, per evitare sorprese, utilizzate come noi consigliamo tutti diodi led dello stesso colore.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per il montaggio di questo vu-meter è stato approntato un circuito stampato siglato LX399 idoneo a ricevere tutti i componenti richiesti, compresi quelli relativi allo stadio alimentatore, con l'eccezione del solo trasformatore che potremo collocare a parte in qualsiasi zona del mobile.

Il circuito stampato è un doppia faccia, cioè presenta delle piste di rame su entrambi i lati, quindi la prima operazione che dovremo compiere sarà quella di collegare fra di loro tali piste inserendo negli appositi fori passanti degli spezzoni di filo di rame nudo che stagneremo poi su entrambi i lati.

Precisiamo che anche un terminale delle resistenze R5-R9-R16 e del diodo zener DZ1 viene utilizzato come ponticello di collegamento, quindi occorrerà stagnare questi terminali **sia alla pista** di rame **sottostante**, sia alla pista **superiore**, dopo averli infilati nel relativo foro.

Completata l'operazione «ponticelli» potrete iniziare a stagnare tutti i componenti dando la precedenza a quelli di minor ingombro come le resistenze e i diodi (attenzione a rispettarne la polarità) per proseguire poi con gli zoccoli per gli integrati, i condensatori, i due trimmer, il ponte raddrizzatore e l'integrato IC3 il quale, come noterete dal disegno pratico, deve essere fissato su un'apposita aletta di raffreddamento a U dopo aver ripiegato a squadro i suoi terminali ed averli fatti passare entro l'asola di cui tale aletta dispone.

Fate attenzione nel compiere questa operazione che i terminali dell'integrato non vadano a contatto con il metallo dell'aletta diversamente potrebbero crearsi dei cortocircuiti in grado di impedire il regolare funzionamento del nostro vu-meter.

Giunti a questo punto potrete iniziare a montare sul lato opposto i diodi led tuttavia prima di farlo cercate di leggere attentamente le note che seguono, diversamente potreste incappare in spiacevoli inconvenienti.

1) Fate bene attenzione a non invertire il terminale + e — di ciascun diodo perché invertendone anche uno solo tutti gli altri della «colonnina» rimarranno spenti.

Per distinguere il terminale positivo dal negativo basta guardare la loro lunghezza infatti, come vedesi in fig. 1, il catodo (cioè il positivo) è sempre più corto dell'anodo (cioè del negativo) e quand'anche avessero un'identica lunghezza si può sempre guardare all'interno del diodo per distinguerli infatti essi risultano piegati in modo così diverso da non lasciare alcun dubbio in proposito.

2) Per ottenere un montaggio esteticamente presentabile è necessario che tutti i diodi led risultino alla stessa altezza e perfettamente allineati, quindi per evitare di inserirne qualcuno più in alto o più in basso rispetto agli altri sarà bene non tagliare per nessun motivo i terminali stagnando inizialmente alla pista dello stampato solo quello più corto e solo in seguito, quando li avremo tutti adattati perfettamente, stagnare anche il secondo e tagliare con un tronchesino l'eventuale eccedenza rimasta sporgente.

Quando avremo a disposizione il contropannello del mobile provvederemo con delle viti e dadi a tenere il circuito stampato distanziato in modo idoneo affinché tutti i diodi possano entrare nell'apposita fessura presente su di esso.

3) Come già accennato in precedenza **non cercate** di inserire per il fondo scala dei **diodi led di altro colore**, bensì utilizzateli tutti dello stesso identico colore.

Una volta terminato tutto il montaggio potrete inserire sugli appositi zoccoli i due integrati

UAA.180 rispettandone la tacca di riferimento, quindi collegare sui terminali d'entrata del ponte raddrizzatore i due fili provenienti dal secondario a 18 volt del trasformatore ed a questo punto il vostro circuito sarà già pronto per funzionare.

Per collaudarlo provate a collegarne gli ingressi alle uscite di una radio o di un registratore e immediatamente potrete vedere i led accendersi in quantità proporzionale all'intensità sonora del segnale di BF.

È ovvio che all'inizio difficilmente i led riusciranno a seguire nel migliore dei modi le variazioni di intensità del segnale di BF infatti per raggiungere questo scopo occorre ritoccare sapientemente i due trimmer R1-R15 che regolano la sensibilità d'ingresso del vu-meter.

Per tarare in egual modo entrambe le scale vi consigliamo di applicare inizialmente sui due ingressi lo stesso segnale e di regolare quindi i due trimmer in modo da veder accesi sui due rami della V lo stesso numero di diodi led.

Un ultimo avvertimento riguarda i collegamenti con l'amplificatore e precisamente per evitare cortocircuiti vi consigliamo di utilizzare **un solo filo di massa** per entrambi gli ingressi in modo tale che non vi sia possibilità di confusione.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX399 in fibra di vetro, a doppia faccia, già forato e completo di disegno serigrafico dei componenti	L. 13.200
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi, integrati e relativi zoccoli, trimmer, ponte raddrizzatore, led, aletta di raffreddamento e trasformatore	L. 55.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

"Tektronix capisce." Rappresentazione simultanea.

L'oscilloscopio portatile 465B fornisce il quadro completo.

Per fornirVi il quadro completo della misura che volete effettuare, l'oscilloscopio 465B Vi permette di visualizzare entrambi i canali, la loro somma ed il segnale di "Trigger" contemporaneamente, semplicemente premendo un bottone.

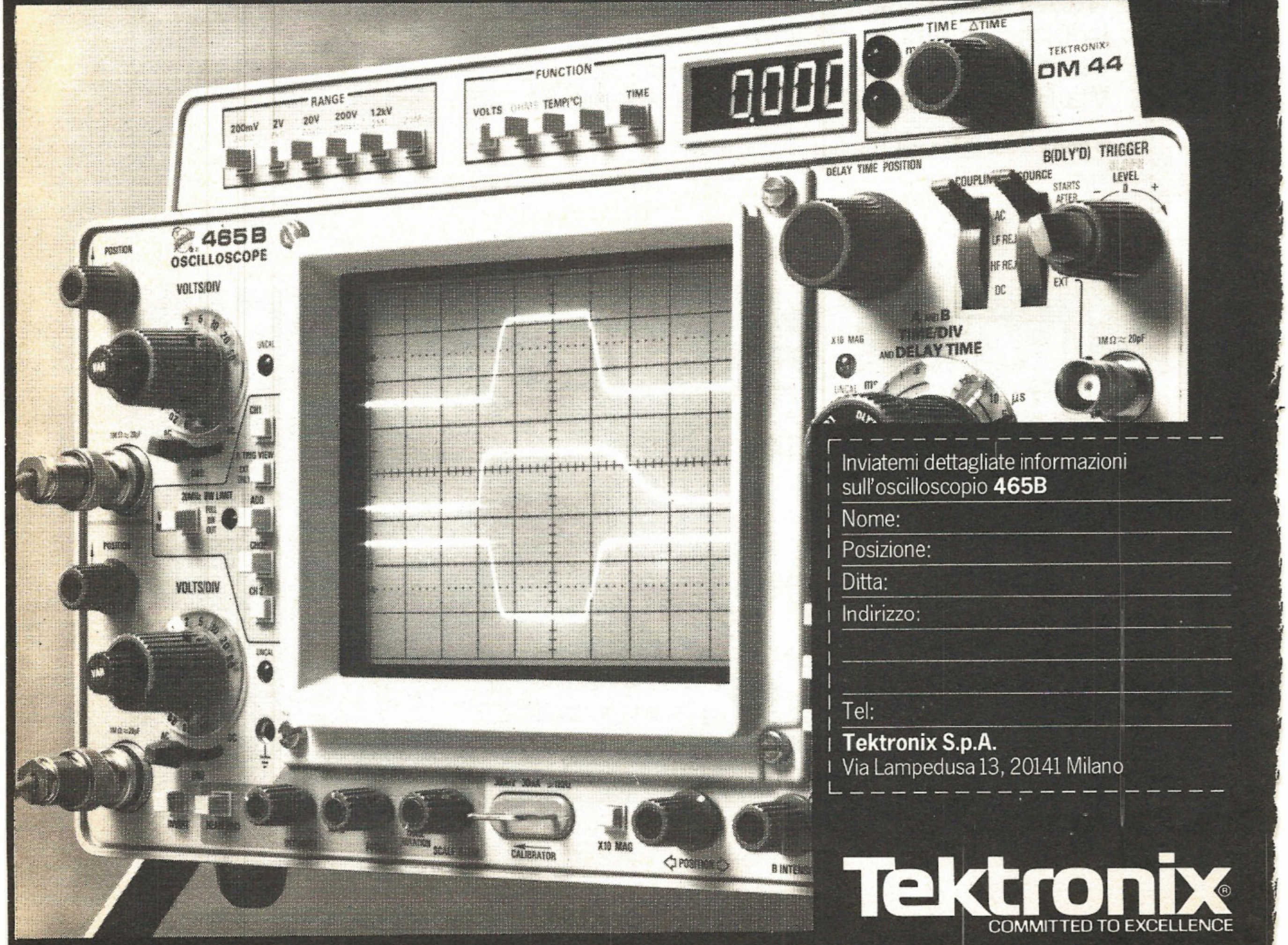
Entrambe le scansioni A e B possono essere rappresentate allo stesso tempo nel modo alternato senza bisogno di commutare manualmente o di riposizionare sullo schermo il segnale composito.

Una velocità massima dello sweep di 2ns/div. permette l'analisi particolareggiata di forme d'onda con tempi di salita molto brevi.

Un sistema perfezionato di selezione delle tracce consente notevole flessibilità nella presentazione delle forme d'onda sullo schermo.

Tutto ciò Vi aiuta ad interpretare meglio le relazioni temporali di segnali complessi che è una delle applicazioni principali di un oscilloscopio.

Contattateci per una dimostrazione oppure spedite il tagliando oggi stesso e Vi spediremo un opuscolo illustrativo.



Inviatemi dettagliate informazioni sull'oscilloscopio **465B**

Nome:

Posizione:

Ditta:

Indirizzo:

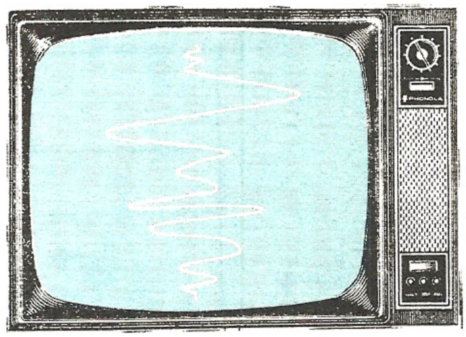
Tel:

Tektronix S.p.A.
Via Lampedusa 13, 20141 Milano

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

Un semplice accessorio che collegato in uscita ad un preamplificatore oppure sulla presa altoparlante di un amplificatore o di una radio, vi permetterà di visualizzare il «suono» sullo schermo di un TV sotto forma di onde sinusoidali che si espandono e si restringono a tempo di musica sia in orizzontale che in verticale.

Realizzatevi questo PSICO VIDEO



Definire questo progetto una novità in senso assoluto è forse peccare di presunzione, tuttavia siamo certi che pochissimi tra voi avranno finora potuto assistere ad uno «spettacolo» simile a quello che il nostro circuito è in grado di offrirvi.

Con tale apparecchio infatti la musica, che finora ha appagato soltanto il nostro udito, prenderà sembianze visibili e ci apparirà in tutto il suo fascino sullo schermo di un comunissimo TV sotto forma di onde sinusoidali che «danzano» con ritmo perfetto, riuscendo così a sbalordire chiunque si avvicini al nostro impianto Hi-Fi.

L'effetto globale che si ottiene è senz'altro superiore a quello fornito per esempio da un impianto di luci psichedeliche tanto che i lettori che hanno potuto vedere in funzione il prototipo di questo psico-video esposto nei padiglioni delle varie fiere a cui abbiamo partecipato negli ultimi tempi, ne hanno decretato un immediato successo e ci hanno letteralmente «supplicato» di pubblicare al più presto il progetto per poterlo installare sul loro impianto.

Precisiamo che tale circuito può essere collegato a qualsiasi TV, sia esso in bianco e nero oppure a colori, tuttavia almeno per ora le sinusoidi si vedranno solo in bianco e nero anche se possiamo anticiparvi che non appena avremo perfezionato il progetto vi elencheremo sulla rivista tutte le modifiche che è necessario apportarvi per vedere appunto l'effetto a colori.

Il funzionamento del circuito è molto semplice infatti il segnale di BF prelevato da un amplificatore o da una radio viene utilizzato per modulare un oscillatore AF, completo di circuiti di sincronizzazione verticale e orizzontale ed il segnale così ottenuto viene applicato all'ingresso «antenna VHF» del TV il quale pertanto non dovrà subire alcuna manomissione.

L'unica operazione che dovremo compiere sul TV stesso sarà quella di ruotare la manopola della sintonia sul canale A o B e cercare quindi di sintonizzare il segnale di AF generato dal nostro circuito, dopodiché le onde sinusoidali cominceranno automaticamente a «ballare» per noi a tempo di musica sullo schermo.

SCHEMA ELETTRICO

Come noterete osservando lo schema elettrico di fig. 1, il pregio principale del nostro circuito è la semplicità infatti per realizzare l'oscillatore AF, modulatore e generatore di sincronismi si sono utilizzati due soli integrati (vedi IC1-IC2), un fet (vedi FT1) e tre transistor (vedi TR1-TR2-TR3).

Ricordiamo, per chi non ne fosse a conoscenza, che per poter far comparire un'immagine sullo schermo di un TV non è sufficiente modulare un oscillatore AF con un segnale di BF, bensì è necessario che a questo segnale di BF risultino sovrapposti un sincronismo di riga alla frequenza di 15.625 Hz più un sincronismo verticale alla frequenza di 50 Hz.

Nel nostro schema l'oscillatore di AF è ottenuto tramite il transistor TR1 un NPN di tipo 2N2222 la cui frequenza di lavoro si aggira sui 60-70 MHz, cioè ricade esattamente nei canali A-B delle VHF.

Tale transistor viene modulato in «positivo» sulla base dalle due frequenze di sincronismo rispettivamente a 50 Hz e a 15.625 Hz che preleveremo dal punto di congiungimento delle resistenze R10-R14 e contemporaneamente viene modulato in «negativo» sull'emettitore da una serie di impulsi derivati dal segnale di BF, necessari per far comparire le sinusoidi sullo schermo del TV.

In pratica per le note dei bassi noi vedremo sullo schermo una o due sinusoidi al massimo più o meno larghe a seconda dell'ampiezza del segnale di BF, mentre per le note dei medi le sinusoidi aumenteranno notevolmente di numero, cioè si avvi-

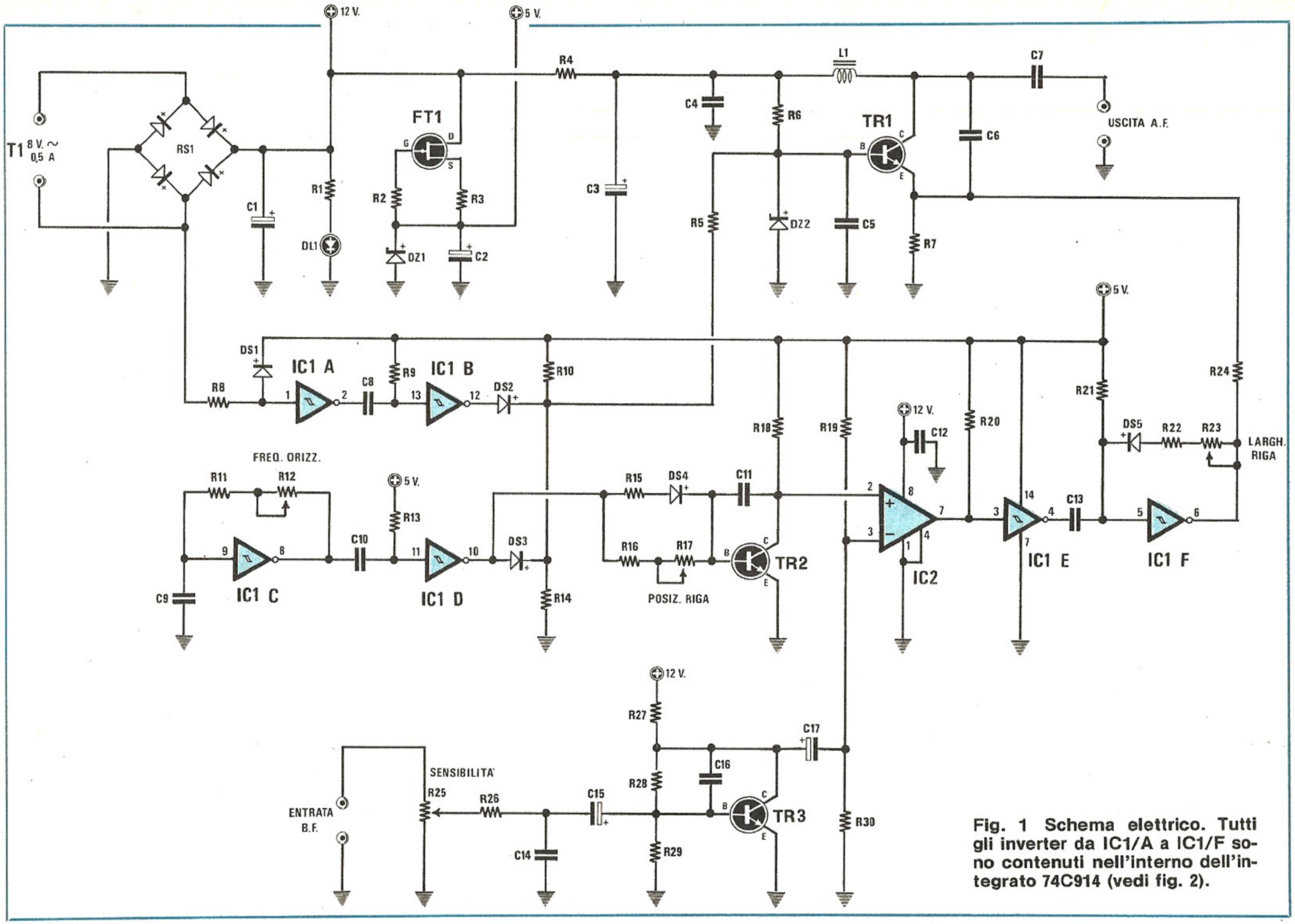


Fig. 1 Schema elettrico. Tutti gli inverter da IC1/A a IC1/F sono contenuti nell'interno dell'integrato 74C914 (vedi fig. 2).

COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 330 ohm 1/4 watt
R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
R5 = 22.000 ohm 1/4 watt
R6 = 47.000 ohm 1/4 watt
R7 = 1.000 ohm 1/4 watt
R8 = 150.000 ohm 1/4 watt
R9 = 150.000 ohm 1/4 watt
R10 = 5.600 ohm 1/4 watt
R11 = 33.000 ohm 1/4 watt
R12 = 10.000 ohm trimmer
R13 = 33.000 ohm 1/4 watt
R14 = 3.900 ohm 1/4 watt
R15 = 1.000 ohm 1/4 watt

R16 = 27.000 ohm 1/4 watt
R17 = 100.000 ohm 1/4 trimmer
R18 = 22.000 ohm 1/4 watt
R19 = 330.000 ohm 1/4 watt
R20 = 10.000 ohm 1/4 watt
R21 = 10.000 ohm 1/4 watt
R22 = 330 ohm 1/4 watt
R23 = 4.700 ohm trimmer
R24 = 10.000 ohm 1/4 watt
R25 = 22.000 ohm trimmer
R26 = 22.000 ohm 1/4 watt
R27 = 10.000 ohm 1/4 watt
R28 = 1 megaohm 1/4 watt
R29 = 220.000 ohm 1/4 watt
R30 = 330.000 ohm 1/4 watt

C1 = 1.000 mF elettr. 25 volt
C2 = 47 mF elettr. 25 volt
C3 = 10 mF elettr. 25 volt
C4 = 10.000 pF a disco
C5 = 33 pF a disco
C6 = 5,6 pF a disco
C7 = 2,2 pF a disco
C8 = 1.800 pF a disco
C9 = 1.000 pF poliestere
C10 = 82 pF a disco
C11 = 82 pF a disco
C12 = 100.000 pF a disco
C13 = 82 pF a disco
C14 = 4.700 pF a disco
C15 = 1 mF elettr. 50 volt

C16 = 1.000 pF a disco
C17 = 1 mF elettr. 50 volt
DL1 = diodo led
da DS1 a DS5 = diodi al silicio 1N4148
DZ1 = diodo zener 5,1 volt 1/2 watt
DZ2 = diodo zener 3,3 volt 1/2 watt
TR1 = transistor NPN tipo 2N2222
TR2 = transistor NPN tipo BC317
TR3 = transistor NPN tipo BC317
IC1 = integrato tipo 74C914
IC2 = integrato tipo LM311
FT1 = fet tipo 2N3819
RS1 = ponte raddrizz. 100 volt 1 ampère
L1 = bobina (vedi testo)
T1 = trasform. primario 220 volt second. 8 volt 0,5 ampère (n. 64)

cineranno fra di loro fino a spezzettarsi in tanti segmentini per le note degli acuti.

Come noterete la frequenza di sincronismo dei 50 Hz viene ottenuta direttamente dalla «rete» prelevando il segnale disponibile su un estremo del secondario del trasformatore T1 tramite la resistenza R8 ed applicandolo quindi all'ingresso (piedino 1) dell'inverter Schmitt-trigger IC1A il quale, insieme a IC1B, realizza in pratica un semplicissimo monostabile in grado di fornire in uscita sul piedino 12 un impulso positivo di durata costante in corrispondenza ad ogni sinusoide che arriva al proprio ingresso.

La durata di questi impulsi viene determinata dai valori di R9 e C8 e poiché si tratta di impulsi di sincronismo è facilmente intuibile che tali valori risultino alquanto critici, quindi non è assolutamente consigliabile tentare di modificarli.

La frequenza di sincronismo orizzontale (pari, come già sapete a 15.625 Hz) viene invece ottenuta tramite un oscillatore libero realizzato impiegando l'inverter IC1C (contenuto anch'esso, come i due precedenti, in un unico integrato di tipo MM74C914), più la resistenza R11 il trimmer R12 e il condensatore C9.

Anche in questo caso sull'uscita dell'oscillatore troviamo un monostabile realizzato tramite C10-R13-IC1D il quale però ha una costante di tempo molto più bassa rispetto al precedente, quindi ci fornirà in uscita sul piedino 10 di IC1D degli impulsi molto più stretti rispetto a quelli del sincronismo verticale.

Gli impulsi di sincronismo verticale ed orizzontale vengono infine miscelati, tramite DS2-DS3, sulla resistenza R14 ed impiegati quindi, come ormai saprete, per modulare di «base» l'oscillatore di AF costituito da TR1.

I soli impulsi di sincronismo orizzontale ci serviranno comunque per ottenere anche una seconda funzione infatti applicati alla base di TR2 tramite R15-DS4-R16 ed R17, ci permetteranno di ottenere sul collettore di questo transistor una tensione a «dente di sega», vale a dire una tensione che partendo da «zero» sale gradatamente fino al massimo positivo per poi ritornare a «zero» in corrispondenza del successivo impulso e riprendere quindi a salire.

Questo «dente di sega» è in pratica la chiave di volta per poter visualizzare sullo schermo dell'oscilloscopio le sinusoidi corrispondenti al segnale di BF tuttavia per poter comprendere come questo avvenga sarà necessario spendere qualche parola per chiarire ai più inesperti come funziona in pratica un apparecchio TV.

Ricordiamo a tale proposito che l'immagine sullo schermo di un TV viene ottenuta tramite un puntino luminoso dovuto ad un fascetto di elettroni che percorre a velocità vertiginosa per linee orizzontali lo schermo stesso.

Per ottenere un «fotogramma» completo occorrono in totale 625 righe che vengono percorse dal

puntino in due tornate, pilotato dagli impulsi di sincronismo verticale che lo richiamano nell'angolino in alto a sinistra dello schermo ogni 312 righe e dagli impulsi di sincronismo orizzontale che lo richiamano invece all'inizio della riga successiva ogni volta che ha terminato quella precedente.

Ovviamente per poter ottenere le varie tonalità di grigio e nero che servono a formare un'immagine compiuta occorre che questo puntino, durante la sua folle corsa, vari in modo opportuno la propria luminosità e questo lo si ottiene modulando come richiesto il segnale di AF.

Per esempio, riferendoci al nostro circuito, se noi applichiamo all'emettitore di TR1, tramite la resistenza R24, una tensione nulla, otterremo la minima luminosità di tale puntino, quindi lo schermo ci apparirà completamente buio; se invece gli applichiamo una tensione positiva il puntino stesso diventerà luminosissimo e lo schermo ci apparirà completamente bianco.

Se poi vogliamo far comparire una linea bianca in verticale al centro dello schermo il meccanismo è ancora abbastanza semplice infatti basta realizzare un circuito che tenga sotto controllo il puntino stesso nei suoi movimenti riga per riga ed ogni volta che questo passa per il centro dello schermo, lo faccia accendere per un brevissimo istante applicando un impulso positivo sull'emettitore di TR1.

Questa funzione, nel nostro circuito, viene svolta dal «dente di sega» che abbiamo visto in precedenza sul collettore di TR2, infatti partendo questa tensione da «zero» ogni volta che il puntino luminoso inizia a percorrere una nuova riga e salendo linearmente fino a raggiungere il massimo positivo, cioè 5 volt, quando il puntino stesso arriva alla fine della riga, è ovvio che a metà riga la tensione del dente di sega risulterà uguale 2,5 volt, quindi se noi realizziamo un «comparatore» in grado di inviare un impulso positivo sull'emettitore di TR1 ogni volta che questo livello di 2,5 volt viene raggiunto, è ovvio che avremo automaticamente risolto il nostro problema.

Nel nostro schema tale «comparatore» è realizzato sfruttando l'integrato IC2, un LM311 appositamente progettato per svolgere funzioni di questo tipo.

In pratica se noi applichiamo al piedino 3 (ingresso invertente) di IC2 una tensione di riferimento di 2,5 volt ed applichiamo invece al piedino 2 (ingresso non invertente) la tensione a dente di sega generata da TR2, quando questa supererà il livello prestabilito di 2,5 volt l'uscita di IC2 che normalmente è a massa si porterà al massimo positivo eccitando così il monostabile costituito da IC1E-IC1F.

Questo monostabile, ogni volta che viene eccitato, fornisce in uscita sul piedino 6 di IC1F un impulso positivo la cui durata dipende dal valore ohmico di R22-R23 e dalla capacità di C13, impulso che noi sfrutteremo per modulare di «emettitore» il transistor TR1 in modo da ottenere un trattino luminoso al centro di ogni riga orizzontale sullo schermo.

È ovvio che se tutti questi trattini luminosi risulteranno perfettamente incolonnati fra di loro riusciremo ad ottenere al centro dello schermo una riga verticale bianca e questo è appunto quanto avviene col nostro circuito in assenza di segnale di BF in ingresso.

Precisiamo che agendo sul trimmer R23 noi possiamo allargare o restringere questa riga verticale infatti tale trimmer ci permette in pratica di allargare o restringere gli impulsi chè inviamo sull'emettitore di TR1, quindi di allargare o restringere la zona in cui il puntino luminoso sullo schermo risulta acceso al centro di ogni riga orizzontale.

Il trimmer R17 ci permette invece di spostare verso sinistra o verso destra la riga verticale bianca infatti questo trimmer determina in pratica la «pendenza» del dente di sega ed è ovvio che se questo risulta più «ripido» la tensione sul piedino 2 di IC2 impiegherà meno tempo a raggiungere la soglia dei 2,5 volt anticipando così la partenza dell'impulso sull'uscita del monostabile e spostando di conseguenza la linea verticale sullo schermo verso sinistra; se invece il dente di sega risulta meno «ripido», la tensione sul piedino 2 impiegherà più tempo a raggiungere il valore di soglia e

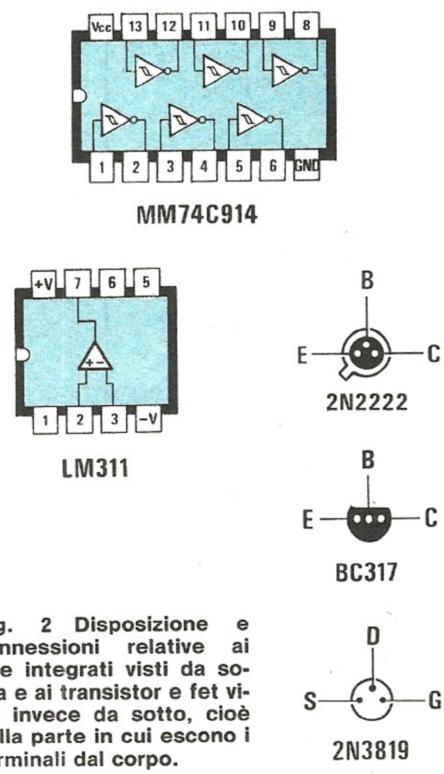
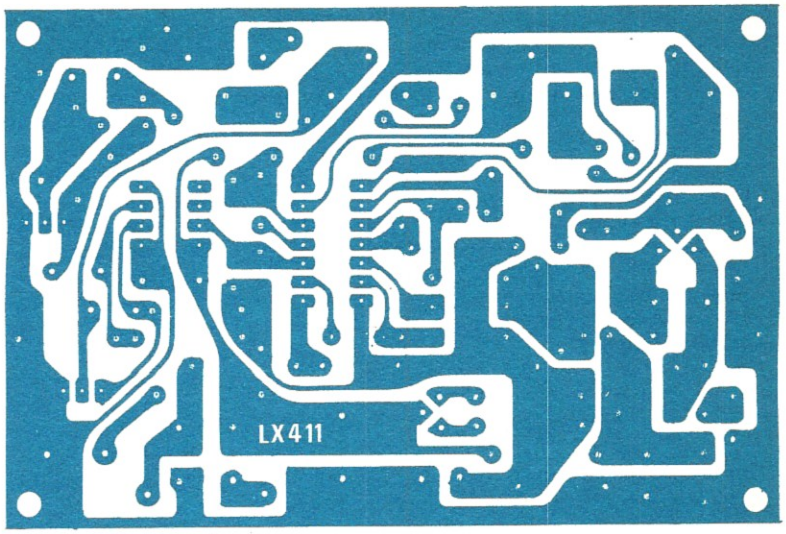


Fig. 2 Disposizione e connessioni relative ai due integrati visti da sopra e ai transistor e fet visti invece da sotto, cioè dalla parte in cui escono i terminali dal corpo.

Fig. 3 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato, siglato LX.411.



di conseguenza l'impulso partirà in ritardo spostando così la traccia verso destra.

Precisiamo che la tensione di riferimento sul piedino 3 di IC2 viene ottenuta mediante le resistenze R19 ed R30, entrambe da 330.000 ohm.

Finora abbiamo volutamente trascurato il segnale di BF per non complicare eccessivamente la descrizione tuttavia adesso che abbiamo compreso come si riesce ad ottenere la traccia verticale bianca al centro dello schermo possiamo anche cercare di comprendere come si possa trasformare questa in una sinusoide che «balla» a tempo di musica.

Noteremo allora che il segnale di BF applicato agli estremi del trimmer R25, che funge da controllo di sensibilità per evitare che la figura ottenuta sullo schermo vada a finire fuori quadro, viene prelevato dal cursore di questo tramite la resistenza R6 ed applicato quindi, tramite il condensatore C15, sulla base del transistor TR3 il quale realizza in pratica un semplicissimo integratore.

Questo stadio è necessario per «rallentare» le variazioni del segnale di BF in modo da ottenere un'immagine più piacevole sullo schermo.

La tensione disponibile sul collettore di TR3, proporzionale all'ampiezza del segnale di BF, va a sommarsi alla tensione di riferimento già presente sul piedino 3 di IC2 ed a questo punto l'effetto che si ottiene è facilmente intuibile.

In altre parole, avendo una tensione di riferimento sul piedino 3 non più costante, ma modulata dal segnale di BF, è ovvio che sullo schermo non potremo più ottenere una riga verticale continua, bensì tale riga inizierà a «contorcersi» disegnando sinusoidi sullo schermo proprio come se stesse ballando.

È altresì ovvio che tali sinusoidi risulteranno tanto più vicine l'una all'altra quanto più elevata risulterà la frequenza del segnale di BF applicato in ingresso, anzi possiamo anticiparvi fin d'ora che se tale frequenza supera un certo limite le sinusoidi cominceranno addirittura a spezzettarsi in tanti segmentini contribuendo in tal modo a creare uno scenario a dir poco stupefacente.

Prima di concludere vi precisiamo che il fet FT1 serve per ottenere una tensione stabilizzata di 5,1 volt a corrente costante, tensione che noi utilizziamo per alimentare l'integrato IC1 ed il transistor TR2 in modo da ottenere la massima stabilità sia della rampa a dente di sega che di tutti gli impulsi generati dai vari monostabili.

Dobbiamo a questo punto prevedere anche gli effetti che potrebbero causare nel circuito una eccessiva tolleranza dei condensatori impiegati ed a tale proposito vi diremo che se il condensatore C13 presenta una capacità notevolmente più alta di 82 pF potrebbe anche accadervi di non riuscire a restringere a sufficienza (cioè a focalizzare) la linea bianca sullo schermo.

In tali circostanze potrete comunque ovviare in modo molto facile all'inconveniente sostituendo tale condensatore con uno da 56 o 58 pF.

La resistenza R24 da 10.000 ohm che trasferisce il segnale dall'uscita di IC1F all'emettitore di TR1 è quella che regola il «contrasto» sul TV pertanto qualora l'immagine ottenuta risultasse poco contrastata oppure troppo constrastata potrete tentare di modificarne il valore sostituendola per esempio con una resistenza da 8.200 ohm oppure con una da 1.000 ohm.

Per quanto riguarda lo stadio oscillatore AF la bobina L1, come potrete vedere dallo schema pratico, è costituita da un semplice nucleo ferromagnetico con sopra avvolte 9 spire di filo smaltato da 1 mm. ed in tali condizioni l'oscillatore stesso lavorerà su una frequenza compresa fra i 60 e i 70 MHz, cioè sui canali A-B delle VHF, quindi ruotando la manopola della sintonia del TV sul canale A

oppure sul canale B dovreste riuscire facilmente a sintonizzare il nostro trasmettitore.

Qualora fossimo fuori frequenza, anziché togliere o aggiungere una spira alla bobina L1, sarà sempre più vantaggioso provare a sostituire il condensatore C6 con uno da 4,7 pF se vogliamo aumentare la frequenza stessa, oppure con uno da 6,8 pF se vogliamo diminuirla.

Infine se collegando l'uscita del trasmettitore all'ingresso dell'antenna TV l'oscillatore si spegne mentre tenendo il trasmettitore in prossimità della boccola TV il segnale viene captato, significa che il condensatore **C7** non è da **2,2 pF** come richiesto, bensì da 22 pF.

REALIZZAZIONE PRATICA

Una volta in possesso del circuito stampato LX411, visibile a grandezza naturale in fig. 3, potremo immediatamente iniziare il montaggio di tutti i componenti richiesti, dando la precedenza come al solito a quelli di minor ingombro come per esempio le resistenze, i diodi (attenzione a non invertirne la polarità) e gli zoccoli per i due integrati.

Quando monterete i due diodi zener fate molta attenzione a non confonderli fra di loro in quanto a volte la sigla riportata sull'involucro non ha nessuna relazione con la tensione di lavoro quindi potrebbe risultare difficile individuarli.

Per agevolarvi in questo compito possiamo comunque ricordarvi che sulla rivista n. 56/57 a pag. 120-121 è riportata una tabella con tutte le sigle che comunemente vengono impiegate per i diodi zener e di fianco la relativa tensione di lavoro, quindi se per caso vi trovaste in difficoltà, consultando questa tabella riuscirete facilmente a risolvere il vostro problema.

Dopo i diodi zener potrete montare sullo stampato i condensatori ricordando che quelli elettrolitici hanno una polarità che va rispettata (se sull'involucro non è indicato quale è il terminale positivo, ricordatevi che questo è sempre più lungo del negativo); proseguirete quindi con i quattro trimmer, il ponte raddrizzatore, i transistor ed il fet e a tale proposito, qualora utilizzaste un fet con involucro a mezzaluna, anziché circolare, è opportuno ricordarvi che questo presenta i terminali disposti in modo diverso, quindi sarà necessario individuare perfettamente il «source», il «drain» e il «gate» prima di stagnarli alle relative piste di rame se non volete correre il rischio di metterlo fuori uso non appena fornirete tensione.

Per ultima monteremo sul circuito stampato la **bobina L1** la quale viene fornita già avvolta nel kit tuttavia, per chi volesse tentare di autocostruirsela, ricordiamo che questa deve risultare avvolta su un nucleo del tipo a «polvere di ferromagnetico» con un diametro di 4 mm. e si compone in pratica di **9 spire** affiancate di filo di rame smaltato da 1 mm.

Nuclei in ferrite non possono essere impiegati per questo scopo anzi possiamo aggiungere che anche quelli a polvere di ferro possono presentare a volte una permeabilità molto diversa l'uno dall'altro per cui il numero di spire da noi indicato potrebbe non risultare valido qualora si impieghi un nucleo differente dal nostro: in tal caso occorrerà ovviamente procedere a tentativi avvolgendo qualche spira in più oppure qualcuna in meno per ottenere che l'oscillatore generi una frequenza compresa fra i 60 e i 70 MHz.

Una volta terminato il montaggio potremo inserire i due integrati nei relativi zoccoli rispettandone la tacca di riferimento ed a questo punto, per far funzionare il circuito, non dovremo fare altro che collegare i due terminali posti sopra il ponte raddrizzatore al secondario del trasformatore e fornire tensione.

Prima di concludere vi ricordiamo che per ottenere dal nostro circuito un corretto funzionamento è assolutamente necessario rinchiuderlo entro una scatola metallica collegando la massa del circuito stampato al metallo di una parete in modo da ottenere uno schermo perfetto contro la tensione alternata di rete.

Per il collegamento con il televisore dovremo utilizzare del cavetto coassiale da 52-75 ohm applicando sull'estremo libero di questo una spina che si innesti perfettamente nella presa «antenna» del TV stesso.

Anche per il collegamento d'ingresso relativo al segnale di BF dovremo impiegare del cavetto schermato collegandone a massa la calza metallica su entrambe le parti in modo da evitare che questo capti del ronzio di alternata diversamente sullo schermo del TV, in assenza di segnale in ingresso, ci apparirà una sinusoide invece di una linea retta verticale.

TARATURA

La taratura di questo circuito è molto semplice e tutti potranno effettuarla in modo corretto senza l'ausilio di alcuno strumento particolare, semplicemente seguendo alla lettera le istruzioni che ora vi forniremo.

1) Collegate l'uscita AF del nostro psico-video alla presa antenna VHF del televisore.

2) Accendete il televisore e ruotate la manopola della sintonia sui canali A-B (oppure 2-3-4) delle VHF.

3) Ruotate ora la manopola della sintonia fine finché non vedrete apparire sullo schermo tanti puntini bianchi oppure una linea bianca in verticale (nel caso il trimmer R12 risultasse per una fortunata coincidenza già tarato).

Nota: Poiché l'oscillatore AF genera una notevole quantità di armoniche potrebbe capitarvi di riuscire a sintonizzare il segnale dello psico-video anche sulla gamma UHF con la stessa intensità presente sulle VHF.

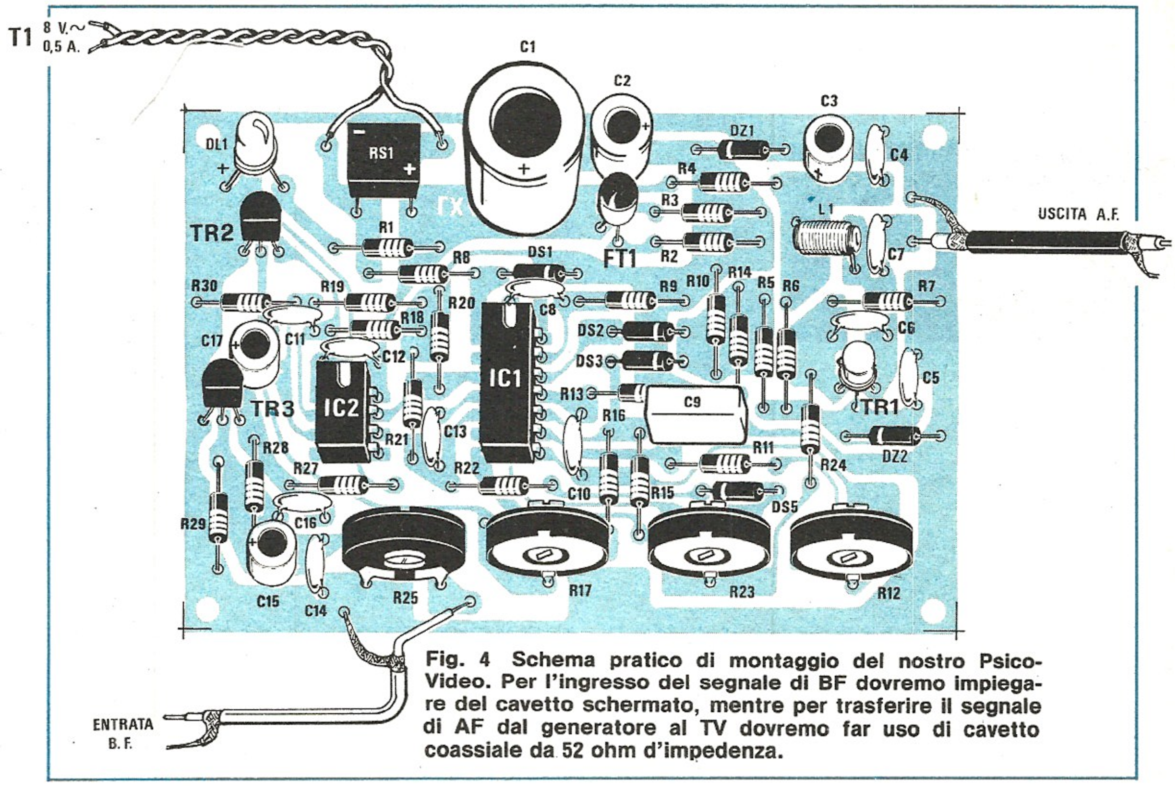


Fig. 4 Schema pratico di montaggio del nostro Psico-Video. Per l'ingresso del segnale di BF dovremo impiegare del cavetto schermato, mentre per trasferire il segnale di AF dal generatore al TV dovremo far uso di cavetto coassiale da 52 ohm d'impedenza.

4) Sintonizzato il segnale di AF dovrete ora ruotare lentamente con un cacciavite il cursore del trimmer R12 finché non vedrete apparire sul TV una linea verticale.

Se tale riga non risultasse perfettamente rettilinea, bensì presentasse qualche ondulazione non dovrete preoccuparvi perché questo è dovuto senz'altro all'ingresso di BF che capta del ronzio di alternata.

Controllate invece che la parte superiore della riga non risulti piegata ad uncino, diversamente agendo sul trimmer R17 cercate di renderla più diritta possibile.

5) Poiché la riga verticale difficilmente risulterà posizionata al centro dello schermo, ruotate ora il trimmer R17 fino a centrarla perfettamente; constaterete infatti che agendo su tale trimmer la traccia si sposta da un estremo all'altro dello schermo.

6) Il terzo trimmer presente, cioè R23, vi permetterà di restringere o allargare a piacimento lo spessore della riga, quindi ognuno di voi dovrà scegliere la larghezza che meglio si addice ai propri gusti.

Giunti a questo punto non ci rimarrà che collegare l'ingresso BF del nostro circuito ai capi dell'altoparlante di un qualsiasi amplificatore oppure alla presa «cuffia» di questo.

Considerata la sensibilità del circuito, anche il segnale prelevato da una piccola radio o mangianastri è più che sufficiente per ottenere un perfetto funzionamento.

Accendete ora il vostro amplificatore e non appena vedrete comparire le sinusoidi relative al segnale di BF sullo schermo del TV, dosate l'ampiezza del segnale stesso tramite il trimmer R25 finché non vedrete che anche le sinusoidi di ampiezza maggiore risultano tutte comprese entro lo schermo.

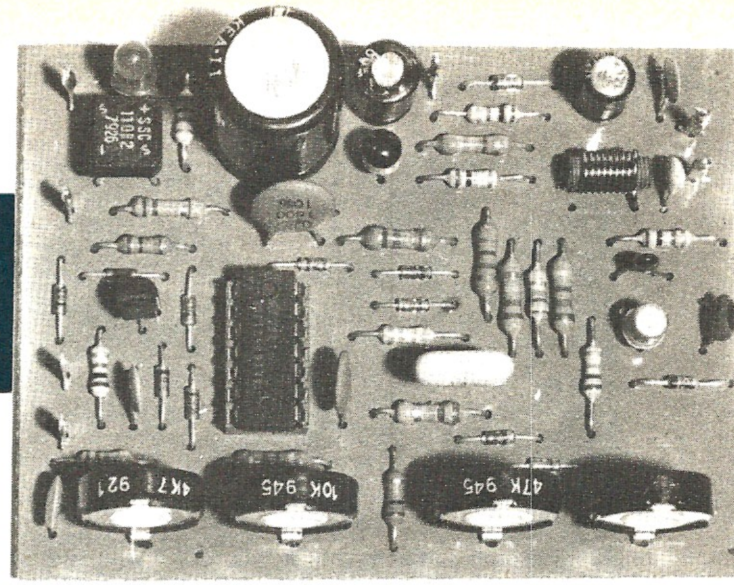
Eseguita anche questa operazione il vostro circuito è già pronto per svolgere nel migliore dei modi le sue funzioni quindi non ci resta altro da fare che lasciarvi comodamente seduti in poltrona a godervi le figure che il nostro psico-video è in grado di far comparire sullo schermo.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX411 in fibra di vetro già forato e completo di disegno serigrafico dei componenti	L. 2.700
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi, zener, transistor, fet, integrati e relativi zoccoli, bobina, ponte raddrizzatore, led e trasformatore	L. 20.700

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

UN



È nostra intenzione presentare ai lettori una serie di strumenti da laboratorio decisamente semplici ed economici che anche se non possono competere o paragonarsi con quelli più sofisticati venduti sul mercato a prezzi esorbitanti, hanno tuttavia il pregio di svolgere onestamente la funzione per cui sono stati progettati.

Lo schema che oggi vi proponiamo è un semplicissimo generatore di reticolo TV la cui caratteristica principale è quella di impiegare un solo integrato (comunissimo) di tipo MM.74C914, più due transistor e un fet.

L'estrema semplicità non deve comunque indurvi a considerare tale circuito un «giocattolo» perché questo sarebbe un grossolano errore di valutazione, basti pensare che esso è provvisto di un perfetto circuito di sincronismo verticale ed orizzontale che permette di ottenere un'immagine più che ottima sullo schermo con la possibilità di far comparire, oltre al reticolo, anche le righe orizzontali e verticali, variando pure il numero delle righe e la distanza tra una e l'altra.

Tale circuito è completo di oscillatore AF e relativo modulatore quindi per collegarlo al TV non dovrete apportare nessuna modifica bensì vi basterà «entrare» sulla presa antenna VHF dopodiché, agendo semplicemente sulla manopola di sintonia del TV, riuscirete facilmente a far comparire la vostra immagine sullo schermo.

Precisiamo che la frequenza di lavoro di tale oscillatore, tenuto conto anche della tolleranza dei componenti, risulta normalmente compresa fra i 60 ed i 70 MHz, quindi rientra nella gamma VHF e precisamente nei canali A-B di tale gamma.

Poiché l'oscillatore genera diverse armoniche a forte intensità è pure possibile captare la stessa immagine del reticolo anche sulla gamma UHF.

SCHEMA ELETTRICO

Se qualcuno tra voi ha già letto l'articolo relativo allo «psico-video» riportato su questa stessa rivista non avrà difficoltà a notare che tra lo schema elettrico di tale progetto e lo schema di questo generatore di reticolo riportato in fig. 3 vi è una notevole parte in comune e precisamente tutta la parte relativa all'oscillatore AF, realizzata sempre con un solo transistor di tipo 2N2222 (vedi TR1), e al generatore di sincronismo orizzontale e verticale, quest'ultimo ancora ricavato dalla «rete» tramite IC1A-IC1B.

Sostanzialmente diversa è invece la sezione di circuito relativa al segnale di BF infatti in questo caso non dobbiamo più far comparire sullo schermo del TV delle sinusoidi, bensì delle righe verticali e orizzontali, quindi ci occorrono dei «tempi» ben precisi e degli impulsi perfettamente squadrati quali si possono ottenere solo con opportuni oscillatori.

Anticipiamo subito che proprio per il fatto di ricavarci la frequenza di sincronismo verticale dai 50 Hz della rete è assolutamente indispensabile che questo circuito venga alimentato tramite un trasformatore riduttore, cioè non è pensabile alimentarlo ad esempio con una pila o con una qualsiasi altra sorgente di tensione continua, diversamente sullo schermo del TV non comparirebbe nessuna immagine.

Per quanto riguarda il sincronismo orizzontale abbiamo ancora il solito oscillatore libero, realizzato tramite IC1C-R16-R17-C10, seguito da un «derivatore» (vedi C11-R18) e da un «trigger» (vedi IC1D).

Si noterà sullo schema elettrico che gli impulsi alla frequenza di 50 Hz presenti sull'uscita 12 di IC18 (sincronismo verticale) si sommano con quelli

Con un solo integrato, due transistor ed un fet è possibile realizzare un semplice generatore di reticolo TV che potremo utilizzare per tarare la linearità verticale e orizzontale di qualunque televisore.

GENERATORE di reticolo TV

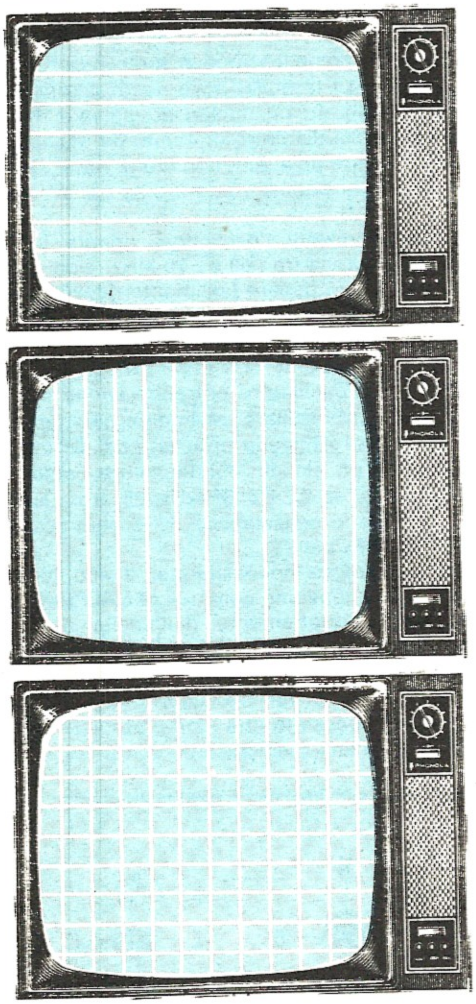


Fig. 1 Con questo semplice circuito potremo far apparire sullo schermo di un TV delle righe orizzontali, delle righe verticali oppure un reticolo i cui quadretti potranno essere ingranditi o rimpiccioliti a nostro gradimento.

alla frequenza di 15.625 Hz disponibili sull'uscita 10 di IC1D (sincronismo orizzontale) tramite i diodi DS2-DS5 e vanno quindi a modulare in «positivo» sulla base il transistor di AF indicato sullo schema con TR1.

Gli stessi impulsi comunque vengono sfruttati anche per un secondo scopo e precisamente gli impulsi di sincronismo verticale, tramite DS7, vengono utilizzati per bloccare il funzionamento dell'oscillatore relativo alle righe orizzontali realizzato tramite l'inverter IC1F, mentre gli impulsi di sincronismo orizzontale vengono utilizzati, tramite DS6, per bloccare il funzionamento dell'oscillatore relativo alle righe verticali realizzato tramite l'inverter IC1E.

Il commutatore S1 a 3 posizioni, che vediamo sulla destra dello schema, ci servirà per far apparire sullo schermo, a seconda di come risulta ruotato, il reticolo, le sole righe orizzontali oppure le sole righe verticali.

Vediamo comunque più dettagliatamente ciascuna di queste tre funzioni in modo da riuscire a comprendere il meccanismo che genera le varie righe e quadretti sullo schermo.

Righe verticali (posizione 1)

Quando il commutatore S1 è ruotato in posizione 1, l'oscillatore IC1F relativo alle righe orizzontali viene mantenuto bloccato con la propria uscita (piedino 4) a massa dalla resistenza R19 che ne collega l'ingresso al positivo di alimentazione.

L'oscillatore IC1E relativo alle righe verticali è invece libero di svolgere le sue funzioni e fra un impulso di sincronismo orizzontale ed il successivo genera in uscita (piedino 6) una serie di impulsini i quali, applicati all'emettitore di TR1 tramite DS4-R15, faranno comparire altrettanti puntini luminosi sullo schermo tutti ad eguale distanza l'uno dall'altro.

Poiché il processo si ripete per ognuna delle 625 righe di cui è composta un'immagine sullo schermo e poiché tutti questi puntini sono perfettamente incolonnati fra di loro, ne consegue che l'immagine totale che noi vedremo sarà un certo numero di barre verticali bianche egualmente distanziate fra di loro su uno sfondo grigio.

Precisiamo che agendo sul trimmer R13 noi possiamo aumentare o diminuire a piacimento da un minimo di 3 ad un massimo di 12 il numero di righe verticali che compaiono sullo schermo, infatti tale trimmer modifica la distanza reciproca fra gli impulsi generati da IC1E.

Righe orizzontali (posizione 2)

Ruotando S1 sulla posizione 2 si invertono praticamente le parti per ciò che riguarda i due oscillatori di «riga» infatti IC1F che prima risultava bloccato ora risulterà libero e potrà fornire in uscita i propri impulsi, mentre IC1E che prima era libero, adesso risulterà bloccato con la propria uscita a massa per il fatto di avere l'ingresso collegato al positivo dalla resistenza R19.

Precisiamo che IC1F è un oscillatore molto più lento rispetto a IC1E infatti mentre IC1E può raggiungere tranquillamente i 150.000-200.000 Hz, IC1F non supera mai i 1.500-2.000 Hz di frequenza di lavoro.

Gli impulsi disponibili sull'uscita di IC1F (piedino 4) avranno pertanto una durata molto maggiore rispetto a quelli presenti sull'uscita di IC1E cosicché questa volta sullo schermo non otterremo più tanti puntini incolonnati fra di loro, bensì delle vere e proprie linee orizzontali in quanto il fascetto di elettroni che percorre lo schermo stesso verrà mantenuto luminoso per una o più righe successive.

Ricordiamo che la funzione svolta in questo stadio dal transistor TR2 è in pratica quella di scaricare a corrente costante il condensatore C12 in modo tale da mantenere costante nel tempo la distanza reciproca fra due righe successive.

Come noterete in questo stadio sono presenti due trimmer: il primo (R22) ci permetterà di aumentare o diminuire a piacimento la distanza fra una riga e l'altra, quindi di aumentare o diminuire il numero delle righe sullo schermo; il secondo (R23) ci permetterà invece di allargare o restringere queste righe a seconda delle nostre esigenze.

Reticolo (posizione 3)

Con il commutatore S1 ruotato su questa posizione entrambi gli oscillatori IC1E-IC1F sono liberi di funzionare e poiché i loro segnali si «sommano» sull'emettitore di TR1 tramite DS4-DS11 è ovvio che noi vedremo comparire contemporaneamente sullo schermo le due immagini analizzate in precedenza, vale a dire le barre verticali e le righe orizzontali, che nel loro insieme daranno origine ad un vero e proprio reticolo.

Anche in questo caso agendo sul trimmer R13 noi potremo spaziare maggiormente fra di loro le righe verticali, mentre agendo sul trimmer R22 potremo spaziare maggiormente le linee orizzontali fino ad ottenere dei quadrati perfetti.

Lo stadio di AF, come già detto, è molto semplice e l'unica complicazione è forse rappresentata dalla bobina L1 la quale deve necessariamente risultare avvolta su un nucleo di «polvere di ferromagnetico» del diametro di 4 mm. ed essere composta di 9 spire adiacenti con filo di rame smaltato da 1 mm. (tale bobina viene fornita già avvolta nel kit).

In tali condizioni l'oscillatore genera una frequenza compresa fra i 60 e i 70 MHz, cioè una frequenza che può essere facilmente ricevuta sui canali A-B delle VHF (oppure sui canali 2-3-4 nei TV di fabbricazione giapponese).

Facciamo presente che impiegando una bobina di altro tipo l'oscillatore potrebbe anche non funzionare oppure oscillare totalmente fuori gamma.

Il segnale di AF viene prelevato dal collettore di TR1 tramite un piccolo condensatore ceramico di ottima qualità da 2,2-2,5 pF ed applicato quindi tramite un cavetto coassiale da 52-75 ohm alla presa «antenna VHF» del TV.

Tale oscillatore necessita per il suo funzionamento di una tensione continua di circa 10 volt che preleveremo direttamente dall'uscita del ponte raddrizzatore dopo averla filtrata con i condensatori C1-C3-C4.

Per ottenere dai vari oscillatori di BF la massima stabilità è necessario che l'integrato IC1 risulti alimentato con una tensione di 5 volt a corrente co-

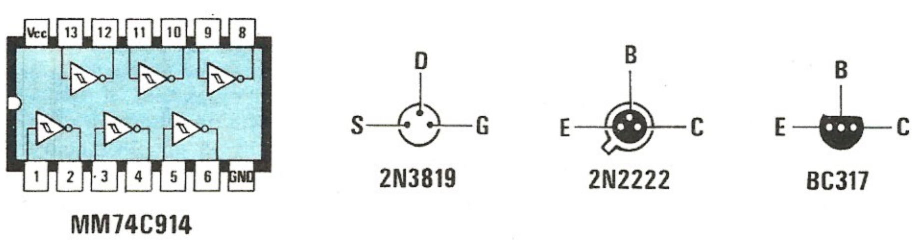
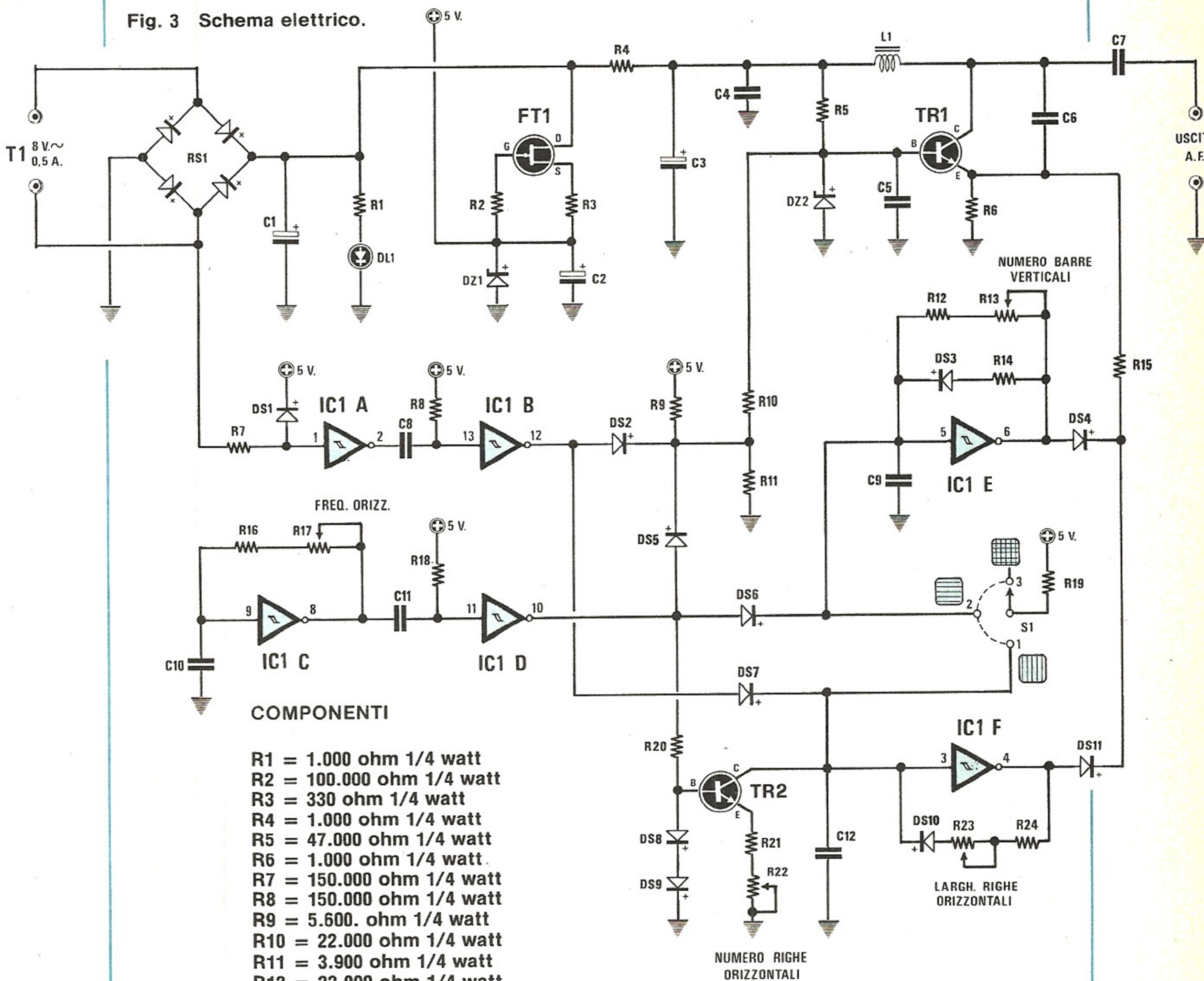


Fig. 2 Connessioni dell'integrato 74C.914 visto da sopra e dei transistor e fet visti invece da sotto. Per il fet impiegate un 2N3819 con involucro circolare perché quelli con involucro a mezzaluna presentano i terminali disposti in modo diverso.

Fig. 3 Schema elettrico.



COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 330 ohm 1/4 watt
R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
R5 = 47.000 ohm 1/4 watt
R6 = 1.000 ohm 1/4 watt
R7 = 150.000 ohm 1/4 watt
R8 = 150.000 ohm 1/4 watt
R9 = 5.600. ohm 1/4 watt
R10 = 22.000 ohm 1/4 watt
R11 = 3.900 ohm 1/4 watt
R12 = 22.000 ohm 1/4 watt
R13 = 47.000 ohm trimmer
R14 = 470 ohm 1/4 watt
R15 = 15.000 ohm 1/4 watt
R16 = 27.000 ohm 1/4 watt
R17 = 10.000 ohm trimmer
R18 = 33.000 ohm 1/4 watt
R19 = 4.700 ohm 1/4 watt
R20 = 10.000 ohm 1/4 watt
R21 = 1.000 ohm 1/4 watt
R22 = 4.700 ohm trimmer
R23 = 10.000 ohm trimmer
R24 = 10.000 ohm 1/4 watt
C1 = 1.000 mF elettr. 25 volt
C2 = 47 mF elettr. 25 volt
C3 = 10 mF elettr. 25 volt
C4 = 10.000 pF a disco
C5 = 33 pF a disco
C6 = 5,6 pF a disco
C7 = 2,2 pF a disco
C8 = 1.800 pF a disco
C9 = 100 pF a disco
C10 = 1.000 pF poliestere
C11 = 82 pF a disco
C12 = 10.000 pF a disco
da DS1 a DS11 = diodi al silicio 1N4148
DZ1 = diodo zener 5,1 volt 1/2 watt
DZ2 = diodo zener 3,3 volt 1/2 watt
DL1 = diodo led
S1 = commutatore 1 via 3 posizioni
TR1 = transistor NPN tipo 2N2222
TR2 = transistor NPN tipo BC317
FT1 = fet tipo 2N3819
IC1 = integrato tipo 74C914
L1 = bobina (vedi testo)
RS1 = ponte raddrizz. 100 volt 1 ampère
T1 = trasform. primario 220 volt
second. 8 volt 0,5 ampère (n. 64)

stante, tensione che noi otteniamo tramite lo zener DZ1 ed il fet FT1.

Prima di concludere ricordiamo che il trimmer R17 ci servirà, come del resto nello «psico-video», per sincronizzare esattamente l'immagine sullo schermo una volta che questa sia stata sintonizzata.

REALIZZAZIONE PRATICA

Una volta in possesso del circuito stampato LX412, visibile a grandezza naturale in fig. 4, montare questo generatore di reticolo diventa effettivamente un «giochetto da ragazzi» in quanto anche il problema apparentemente più grosso, quello cioè di avvolgere la bobina L1, è già stato risolto dalla Nuova Elettronica che vi fornisce tale bobina avvolta nel kit.

Per prime monteremo sullo stampato tutte le resistenze e i diodi cercando di non confonderli con i due zener e soprattutto facendo attenzione a non invertirne la polarità.

Proseguiremo poi con lo zoccolo per l'integrato, tutti i condensatori (compresi quelli elettrolitici i quali pure hanno una polarità da rispettare), il ponte raddrizzatore e i quattro trimmer.

Per ultimi monteremo sullo stampato i transistor ed il fet a proposito del quale vi ricordiamo ancora una volta che se per caso impiegaste il tipo con involucro a mezzaluna anziché circolare, questo presenta i terminali disposti in modo diverso rispetto a quanto vedesi in fig. 2 pertanto occorrerà fare molta attenzione nell'inserirli nei rispettivi fori per non rischiare di invertirli.

Per quanto riguarda la bobina L1 vi abbiamo già anticipato che questa è presente già avvolta nel kit quindi potrete stagnarla direttamente alle relative piste senza alcuna preoccupazione se non quella di raschiare preventivamente i terminali con carta smeriglio per asportare lo smalto isolante in modo da poter ottenere un buon contatto elettrico.

Terminato il montaggio potremo collegare esternamente il commutatore S1 seguendo le indicazioni fornite dallo schema pratico di fig. 5 e ricordandoci di stagnare in serie al contatto centrale la resistenza R19.

Collegheremo poi l'ingresso del ponte raddrizzatore al secondario del trasformatore e sui terminali d'uscita stagneremo un cavetto coassiale da 52-75 ohm provvisto sull'estremità libera di una spina per l'innesto nella presa antenna del TV.

A questo punto dovremo rinchiudere il tutto all'interno di una scatola metallica collegando al metallo stesso la massa del circuito stampato in modo da ottenere uno schermo perfetto.

Precisiamo che i tre fili che si collegano al commutatore S1 non dovranno risultare attorcigliati fra di loro onde evitare che si influenzino capacitivamente.

Prima di passare alla taratura possiamo ancora precisare che la resistenza R15 (da 15.000 ohm) può essere leggermente modificata come valore per ottenere sullo schermo un maggiore o minor contrasto.

In ogni caso non è mai consigliabile, effettuando questa modifica, scendere al di sotto dei 10.000 ohm oppure superare i 22.000 ohm.

TARATURA e MESSA A PUNTO

Vi abbiamo già anticipato che la frequenza di lavoro del nostro oscillatore AF si aggira sui 60-70 MHz, cioè rientra nei canali A-B delle VHF, tuttavia come avrete modo di notare collegando il nostro circuito al TV, non è raro il caso in cui si riesca a sintonizzare il segnale anche sulla gamma UHF.

A conoscenza di questo, per provare il circuito ed effettuare le necessarie tarature, dovrete quin-

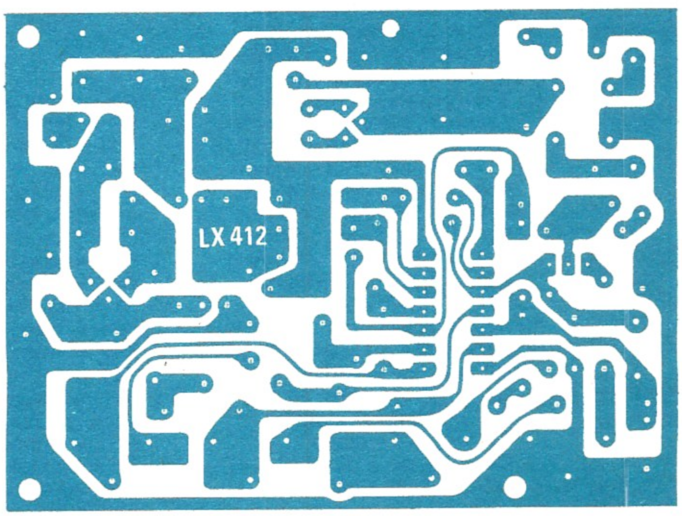


Fig. 4 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato necessario per la realizzazione del generatore di reticolo.

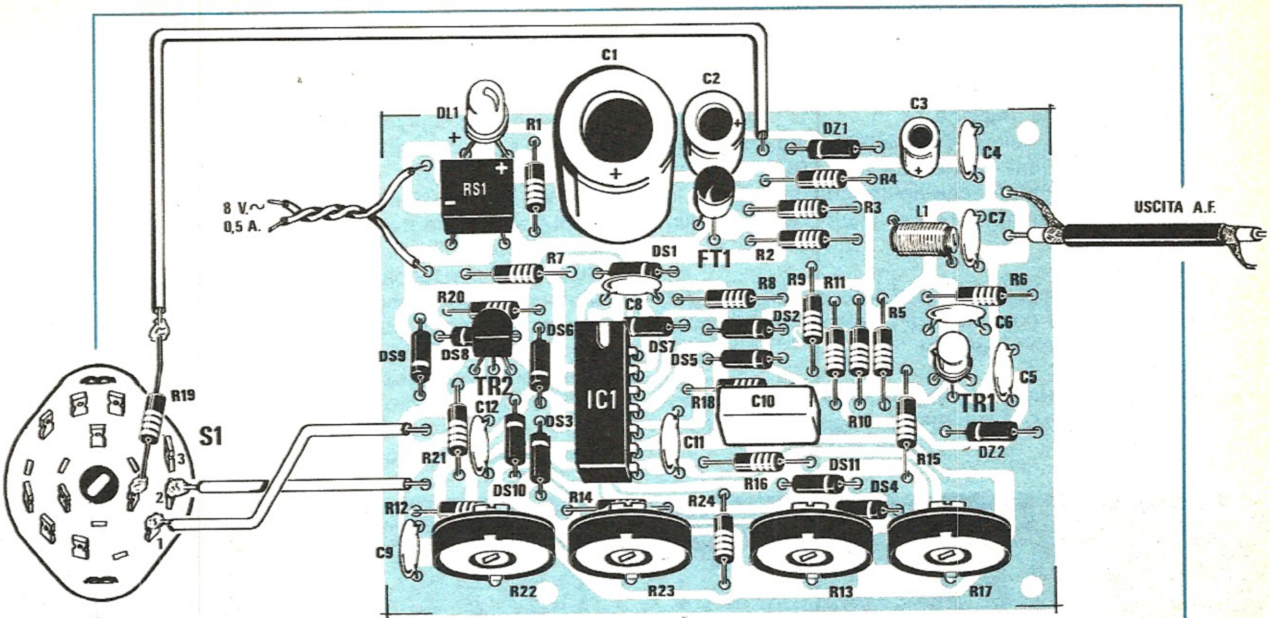


Fig. 5 Schema pratico per la realizzazione del nostro generatore di reticolo. Per evitare distorsioni sull'immagine si consiglia di montare il circuito dentro una scatola metallica e di tenere distanziati tra loro i fili che dal circuito stampato vanno a collegarsi ai terminali del commutatore rotativo S1. Nota. Il corpo metallico del commutatore S1 andrà collegato a massa, condizione questa che otterremo automaticamente chiudendo il tutto entro una scatola metallica.

di procedere come segue:

1) Collegate l'uscita del generatore di reticolo alla **presa antenna** del TV quindi ruotare il commutatore della sintonia sul canale A o B delle VHF e dopo aver acceso entrambi gli apparecchi, ruotate la manopola della sintonia fine cercando di sintonizzare il nostro segnale.

2) Sullo schermo potranno apparirvi indifferentemente delle linee orizzontali o verticali oppure il reticolo a seconda di come avete ruotato il commutatore S1, righe che potranno anche risultare contorte nella loro parte superiore oppure instabili in quanto bisogna tener presente che non abbiamo ancora tarato nessun trimmer.

3) Ruotate il commutatore S1 in modo da far comparire le sole righe verticali quindi con un cacciavite ruotate il cursore del trimmer R17 finché tali righe non vi appariranno perfettamente rettilinee.

4) A questo punto potrete ruotare il commutatore S1 sulla posizione «reticolo» ed agire quindi sul trimmer R22 fino ad ottenere sullo schermo dei quadrati perfetti.

5) Se le righe orizzontali risultano troppo larghe oppure troppo strette rispetto a quelle verticali, potrete facilmente ritoccarle agendo sul **trimmer R23**.

6) Se i quadrati del reticolo sullo schermo sono troppo larghi oppure troppo stretti per le vostre esigenze, potrete modificarne l'ampiezza agendo prima sul trimmer R13 che regola il numero delle barre verticali presenti sullo schermo, poi sul trimmer R22 che regola invece il numero delle barre orizzontali.

Una volta trovata la posizione di questi due trimmer che vi permette di ottenere sullo schermo l'immagine più stabile e nitida possibile potrete considerare la vostra opera conclusa, quindi potrete applicare un coperchio alla scatola e porre il vostro nuovo strumento sul tavolo da lavoro pronto per essere usato alla prima occasione.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX412 in fibra di vetro già forato e completo di disegno serigrafico	L. 2.200
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi, zener, led, transistor, fet, integrato e relativo zoccolo, commutatore, bobina, ponte raddrizzatore e trasformatore	L. 19.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Quando vi abbiamo presentato il nostro microcomputer vi abbiamo detto che sulla scheda CPU va inserita una EPROM 2708 da noi programmata senza la quale il microcomputer non è in grado di svolgere alcuna funzione.

All'interno di tale EPROM infatti sono contenute tutte le istruzioni necessarie alla CPU per poter eseguire i vari ordini che noi le forniamo tramite la tastiera esadecimale, per esempio quando pigiamo i due tasti

CONTROL - 1

la CPU leggendo nella EPROM capisce che deve farci vedere il contenuto di una cella di memoria; quando pigiamo i due tasti

CONTROL - 2

capisce che deve farci vedere il contenuto dei registri A-F-B-C-D-E-H-L-SP-PC; quando pigiamo i due tasti

ALLA SCOPERTA del

CONTROL - 4

capisce che deve eseguire il programma da noi scritto in precedenza sulla memoria RAM; infine quando pigiamo

CONTROL - 5

capisce che deve trasferire il contenuto della memoria RAM su nastro magnetico.

Queste istruzioni contenute nella EPROM realizzano nel loro insieme un programma che viene chiamato genericamente MONITOR e che occupa le locazioni di memoria dalla **8000** alla **83FF**.

Se noi andiamo ad analizzare il MONITOR passo per passo ci accorgeremo che esso risulta costituito da un **programma principale** generico più tanti **programmini secondari specializzati** ciascuno per compiere una ben determinata funzione, i quali vengono di volta in volta richiamati dal programma principale e fatti eseguire a seconda degli ordini da noi impartiti tramite la tastiera esadecimale.

Questi programmini secondari si chiamano «subroutine» e la loro particolarità peculiare è che possono essere richiamati e fatti eseguire anche tramite un programma scritto dall'operatore sulla memoria RAM permettendo così di semplificare notevolmente la programmazione.

Per chi non sapesse che cosa è una «subroutine» e quali vantaggi si possono ottenere dal suo impiego faremo ora un esempio molto semplice che però, almeno nel nostro intento, dovrebbe servire a chiarire le idee anche ai più inesperti.

Supponiamo di avere un fattorino di nome Marco e di doverlo mandare a consegnare un pacco ad un certo signor Deluca che esso non conosce e non sa dove abita.

Se noi gli diciamo:

«Prendi questo pacco e portalo al signor Deluca» immediatamente ci chiederà:

«Chi è il signor Deluca?»

«In quale via abita?»

«A che ora lo trovo in casa?»

«Debbo andarci in macchina o mi conviene prendere l'autobus?»

«Dopo aver consegnato il pacco ritorno indietro subito oppure devo aspettare una risposta?».

In altre parole per consentire a Marco di consegnare il pacco al signor Deluca noi dovremmo prima risolvere tutti questi interrogativi fornendogli precise istruzioni in proposito, cioè dovremmo dirgli:

1) Prendi questo pacco.

2) Vai alla fermata dell'autobus n. 14.

3) Sali sull'autobus e scendi alla quinta fermata.

4) Vai avanti 100 metri a piedi poi svolta sulla destra in via Marconi e davanti al terzo portone fermati.

5) Suona dal portiere per farti aprire poi sali al secondo piano, prima porta sulla destra.

6) Bussa alla porta e chiedi del signor Deluca.

7) Se non è in casa puoi lasciare il pacco alla moglie oppure alla cameriera.

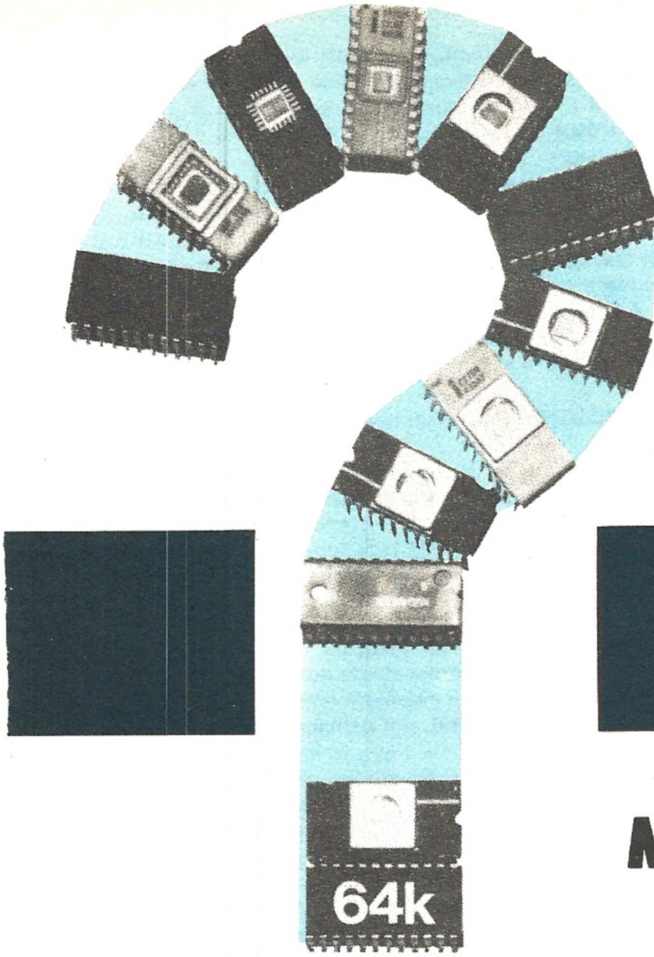
8) Fatto questo ritorna alla fermata dell'autobus a cui eri sceso.

9) Per tornare devi prendere l'autobus n. 27 ed ancora devi scendere alla quinta fermata che è quella qui all'angolo.

Come vedete per far compiere a Marco un'operazione molto semplice come lo è appunto consegnare un pacco ad una persona noi dovremmo prima fornirgli una serie piuttosto lunga di istruzioni, cioè fornirgli un vero e proprio programma di lavoro che esso avrà poi premura di eseguire.

Una cosa più o meno analoga avviene anche all'interno del nostro microcomputer, basti pensare che solamente per far comparire un certo numero su uno degli 8 display disponibili è necessario fornire alla CPU scrivendole sulla EPROM oppure sulla memoria RAM non meno di 10-15 istruzioni.

Se dopo qualche giorno dalla prima consegna noi abbiamo necessità di recapitare un secondo pacco al signor Deluca però questa volta vogliamo mandarci un altro fattorino che ha nome Andrea, per raggiungere lo scopo possiamo seguire due strade diverse e cioè:



MONITOR

MICROCOMPUTER Z80

Il programma MONITOR memorizzato nell'interno della EPROM che trova alloggio sulla scheda CPU del nostro microcomputer si compone di tanti sottoprogrammi o «subroutine» di uso comune che noi possiamo in qualsiasi istante richiamare e far eseguire semplificando così notevolmente la programmazione.

1) Ripetere ad Andrea tutte le istruzioni che già avevamo fornito a Marco la prima volta perdendo così un bel po' di tempo in spiegazioni.

2) Consegnare il pacco ad Andrea e dirgli semplicemente:

«Chiedi a Marco cosa devi fare per recapitare il pacco».

Come vedete la seconda soluzione ci permette di risparmiare una notevole quantità di tempo infatti con la sola istruzione:

«Vai da Marco e chiedi cosa devi fare»

possiamo risolvere lo stesso problema per cui la prima volta sono state necessarie ben 9 istruzioni.

Ebbene Marco in questo nostro esempio fa le veci di una delle tante «subroutine» contenute nella EPROM infatti una volta che noi su questa EPROM abbiamo scritto tutta la serie di istruzioni necessarie per far comparire un numero sui display è inutile che poi torniamo a scrivere tutte queste istruzioni ogni volta che in un programma ci occorre di visualizzare sui display un determinato numero: meglio dire alla CPU «vai da Marco e fatti spiegare» oppure «vai da Andrea e fatti spiegare» e raggiungere così lo scopo con una sola istruzione, invece di doverne scrivere 10-15.

In realtà alla CPU noi non diremo «vai da Marco» o «vai da Andrea», bensì gli diremo per esempio:

CALL 80AA (esegui la subroutine 80AA) cioè gli forniremo ogni volta l'indirizzo della cella di memoria EPROM in cui è contenuta la prima istruzione della «subroutine» che vogliamo sfruttare ed essa automaticamente eseguirà tutto questo sottoprogramma, dopodiché tornerà al programma principale ed eseguirà l'istruzione immediatamente successiva a quella che l'aveva mandata alla subroutine.

Con questo dovreste avere compreso l'enorme importanza che riveste il fatto di conoscere alla perfezione il MONITOR in tutte le sue «sfumature» ed è proprio per tale motivo, cioè per consentirvi di sfruttare al massimo tutte queste subroutine nei vostri programmi risparmiando così un notevole spazio sulla memoria RAM e semplificando notevolmente la programmazione, che noi oggi abbiamo deciso di elencarvele una per una in questo articolo.

Non solo ma parlando delle subroutine avremo modo anche di spiegarvi a grandi linee come vengono gestite le «periferiche» cioè le varie schede di interfaccia, nel nostro microcomputer e questo

vi servirà moltissimo per imparare ad usarlo meglio e a sfruttarlo nella pienezza delle sue possibilità.

SUBROUTINE 80AA (Inserimento dati da tastiera)

Questa subroutine ci permette di caricare nel registro A (cioè nell'accumulatore) quel numero che noi pigiamo sulla tastiera esadecimale.

In pratica quando noi facciamo eseguire alla CPU l'istruzione **CALL 80AA** (cioè vai alla subroutine 80AA), questa si mette automaticamente in attesa che un tasto venga pigiato e non appena noi pigiamo per esempio il tasto n. 5, sempre automaticamente carica il numero 05 nel registro A quindi passa ad eseguire l'istruzione immediatamente successiva nel programma originario.

SUBROUTINE 80EC (Uscita dati sui display)

Questa subroutine ci permette di far comparire sui display il numero contenuto nelle prime 8 locazioni della memoria RAM, cioè nelle locazioni dalla **0000** alla **0007**.

In pratica facendo eseguire l'istruzione **CALL 80EC** il numero o la lettera dell'alfabeto contenuta nella locazione 0000 viene visualizzata sul display 0, cioè il primo sulla destra, il numero contenuto nella locazione 0001 viene visualizzato sul display 1, il numero contenuto nella locazione 0002 viene visualizzato sul display 2 e così di seguito fino alla locazione 0007 il cui contenuto viene visualizzato sul display 7 cioè sull'ultimo display a sinistra.

Se in una di queste locazioni di memoria fosse contenuto un numero superiore a 0F, sul relativo display compariranno altre lettere dell'alfabeto (oltre a quelle della tastiera esadecimale) oppure dei simboli strani come per esempio un trattino orizzontale, un trattino e un punto ecc. ecc.

SUBROUTINE 8003 (Shift a sinistra dei display 0-1)

Questa subroutine trasferisce il contenuto della locazione di memoria 0000 nella locazione 0001 e subito dopo carica il contenuto dell'accumulatore (registro A) nella locazione 0000.

Il contenuto precedente della locazione 0001 va irrimediabilmente perduto.

Poiché le locazioni di memoria 0000 e 0001 sono in pratica lo specchio dei display 0 e 1 è ovvio che utilizzando tale subroutine insieme alla 80AA e alla 80EC è possibile fare in modo che il numero pigiato sulla tastiera esadecimale compaia automaticamente sul display 0 e nello stesso tempo il numero che prima era visualizzato sul display 0 si sposti di una posizione verso sinistra e vada a finire sul display 1 che gli sta accanto.

SUBROUTINE 800C (Shift a sinistra del display 6-5-4-3)

Questa subroutine trasferisce il contenuto della locazione di memoria 0005 nella locazione 0006, il contenuto della locazione 0004 sulla locazione 0005, il contenuto della locazione 0003 sulla locazione 0004 e per ultimo carica il contenuto dell'accumulatore A nella locazione 0003.

In pratica vale il discorso fatto in precedenza cioè utilizzando tale subroutine in abbinamento con la 80AA e la 80EC, come vedremo negli esempi che seguono, noi possiamo fare in modo che il numero pigiato sulla tastiera esadecimale compaia sul display 3 ed automaticamente i numeri contenuti in precedenza nei display 3-4-5 si spostino tutti di una posizione verso sinistra.

SUBROUTINE 8015 (Shift generico verso sinistra)

Questa subroutine esegue una funzione analoga alle due precedenti, cioè permette sempre di ottenere uno spostamento dei contenuti di talune locazioni di memoria nella locazione immediatamente successiva e di caricare quindi il contenuto del registro A nella locazione più bassa, però rispetto alle precedenti è più «flessibile» in quanto ci permette di scegliere le locazioni di memoria che debbono essere interessate da questo «shift».

In pratica, prima di chiamare tale subroutine con l'istruzione **CALL 8015**, noi dobbiamo scrivere nella coppia di registri HL l'indirizzo dell'ultima cella di memoria che deve essere interessata dallo shift (indirizzo più alto) poi dobbiamo scrivere nel registro C quante celle di memoria vogliamo che siano interessate da questo spostamento.

Per esempio ponendo HL=0001 e C=02 si otterrà lo stesso effetto che si ottiene con la subroutine 8003; ponendo invece HL=0006 e C=04 si otterrà lo stesso effetto che si ottiene con la subroutine 800C.

Se invece volessimo spostare verso sinistra i numeri contenuti in tutti gli 8 display e caricare il contenuto dell'accumulatore A nel display 0 dovremmo porre HL=0007 e C=08.

SUBROUTINE 8024 (Carica in A il contenuto dei primi due display)

Questa subroutine ci permette di caricare nell'accumulatore A il numero che appare visualizzato sui primi due display a destra.

Per esempio se sul display 1 è presente il numero **8** e sul display 0 il numero **5**, facendo eseguire alla CPU l'istruzione CALL 8024 (cioè esegui la subroutine 8024), ad esecuzione avvenuta nel registro A ci ritroveremo il numero **85**.

SUBROUTINE 802A (Carica in A il contenuto di due display adiacenti)

Questa subroutine è simile alla precedente tuttavia è più «flessibile» come uso in quanto ci permette di scegliere la coppia di display il cui contenuto deve essere caricato nell'accumulatore A.

Per esempio se volessimo caricare nell'accumulatore A il contenuto dei display 5 e 4 dovremmo prima scrivere nella coppia di registri HL l'indirizzo 0005 (00 in H e 05 in L), cioè l'indirizzo della locazione di memoria che è in pratica lo specchio del display 5, quindi chiamare la subroutine 802A ed automaticamente il contenuto di questi due display verrà «compattato» in un unico numero a due cifre nell'interno del registro A.

SUBROUTINE 8034 (Carica il contenuto di A nelle locazioni 0001 e 0000)

Questa subroutine effettua praticamente l'operazione inversa rispetto alla 8024 infatti ogni volta che viene chiamata trasferisce il contenuto dell'accumulatore sdoppiandolo nelle locazioni di memoria 0001 e 0000 dopodiché, chiamando la subroutine 80EC, è possibile visualizzare questo numero rispettivamente sui display 1 e 0 (cioè i primi due sulla destra).

SUBROUTINE 803C (Carica il contenuto di A in due locazioni adiacenti)

Questa subroutine è in pratica l'inverso della 802A infatti se noi poniamo in HL ad esempio l'indirizzo 0006 poi chiamiamo la 803C, automaticamente il contenuto di A (sdoppiato) verrà caricato nella locazione di memoria 0006 e in quella immediatamente precedente, cioè nella 0005.

SUBROUTINE 8055 (Carica nei registri DE il numero contenuto nei display 6-5-4-3 dopo averlo compattato)

Questa subroutine ci permette di caricare nella coppia di registri DE il numero che appare visualizzato sui display 6-5-4-3.

Per esempio, ammesso che sui display risultino presenti i seguenti numeri:

display 6 = A
display 5 = F
display 4 = 8
display 3 = 1

facendo eseguire l'istruzione **CALL 8055**, cioè «vai alla subroutine 8055», automaticamente nella coppia di registri DE verrà caricato il numero AF81, cioè AF nel registro D e 81 nel registro E.

SUBROUTINE 8078 (Carica il contenuto di DE sdoppiato nelle locazioni 0006-0005-0004-0003)

Questa subroutine ci permette di caricare le quattro cifre che compongono il numero contenuto nella coppia di registri DE rispettivamente nelle locazioni di memoria 0006-0005-0004-0003 che come abbiamo detto in precedenza sono lo specchio dei display 6-5-4-3.

Ne consegue che se dopo la **8078** noi chiamiamo la subroutine 80EC, automaticamente vedremo comparire il contenuto di De sui quattro display appena menzionati.

SUBROUTINE 8069 (Carica il contenuto del registro A nelle prime 8 locazioni della memoria RAM)

Questa subroutine ci permette di caricare il numero contenuto nel registro A in tutte le prime 8 locazioni della memoria RAM, dalla 0000 alla 0007 compresa.

Per esempio se il registro A contiene il numero 08, facendo eseguire l'istruzione **CALL 8069**, automaticamente in tutte le locazioni dalla 0000 alla 0007 compresa ci ritroveremo il numero 08, dopodiché chiamando la subroutine 80EC potremo far comparire su tutti i display il numero 8.

SUBROUTINE 8067 (Carica un 11 in tutte le prime 8 locazioni della memoria RAM)

Questa subroutine ci permette di caricare il numero 11 in tutte le prime 8 locazioni della memoria RAM, dalla 0000 alla 0007 compresa, e poiché un 11 se viene visualizzato fa spegnere il display, è ovvio che chiamando dopo di questa la subroutine 80EC vedremo tutti gli 8 display spegnersi.

Precisiamo che questa subroutine, a differenza di tutte le altre, qualora venga chiamata, modifica il contenuto del registro A, quindi se interessa che il contenuto precedente non vada perduto è necessario salvarlo nello STACK con l'istruzione PUSH AF prima di chiamare la subroutine e richiarmarlo quindi al termine con l'istruzione POP AF.

SUBROUTINE 80D6 (Genera un ritardo di 1 millisecondo)

Questa subroutine non ha nessuna funzione particolare se non quella di impiegare all'incirca 1 millisecondo per essere eseguita: può quindi essere sfruttata come base dei tempi per generare dei ritardi nel corso di un programma qualora si voglia per esempio far comparire un numero sui display per un determinato periodo di tempo prima di proseguire con il resto dell'elaborazione.

SUBROUTINE 808E (Genera un ritardo di durata variabile)

Questa subroutine è simile alla precedente con l'unica differenza che il ritardo generato è pari ad 1 millisecondo moltiplicato per il numero esadecimale contenuto nelle locazioni di memoria 0020 e 0021.

Per esempio se in queste locazioni fosse contenuto il numero 0005, cioè 05 nella locazione 0020 e 00 nella locazione 0021, facendo eseguire la subroutine 808E si otterrebbe un ritardo di **5×1=5 millisecondi**.

SUBROUTINE 8094 (Genera un ritardo di durata dipendente dal contenuto di HL)

A differenza della precedente questa subroutine genera un ritardo pari ad **1 millisecondo** moltiplicando per il numero esadecimale contenuto nella coppia di **registri HL**, quindi se in HL è contenuto per esempio il numero 000A, chiamando la 8094 si otterrà un ritardo di 10 millisecondi (infatti A in esadecimale è uguale a 10).

SUBROUTINE 80E3 (Genera un ritardo fisso di 5 secondi)

Questa subroutine, a differenza delle ultime due che abbiamo visto, genera un ritardo costante pari a **5 secondi** nell'esecuzione del programma, ritardo che potremo sfruttare, come già anticipato in precedenza, ad esempio per far comparire sui display il risultato intermedio di una certa elaborazione in modo da avere il tempo di leggerlo prima che l'elaborazione stessa proceda e tale risultato venga modificato.

SUBROUTINE 813C (Carica il contenuto di HL nelle locazioni 0006-0005-0004-0003 dopo averlo sdoppiato)

Chiamando questa subroutine, simile nelle sue funzioni alla 8078, noi possiamo caricare le quattro cifre che compongono il numero contenuto nella coppia di registri HL rispettivamente nelle locazioni di memoria 0006-0005-0004-0003 dopodiché, chiamando la subroutine 80EC, potremo far comparire tale numero sui display 6-5-4-3.

Queste sono in pratica le subroutine che noi possiamo sfruttare con i nostri programmi tuttavia, così come le abbiamo elencate, potrebbero anche risultare incomprensibili per i più inesperti ed è proprio per fugare ogni ombra di dubbio che in un articolo a parte, su questa stessa rivista, vi porteremo alcuni esempi illustrativi del loro impiego.

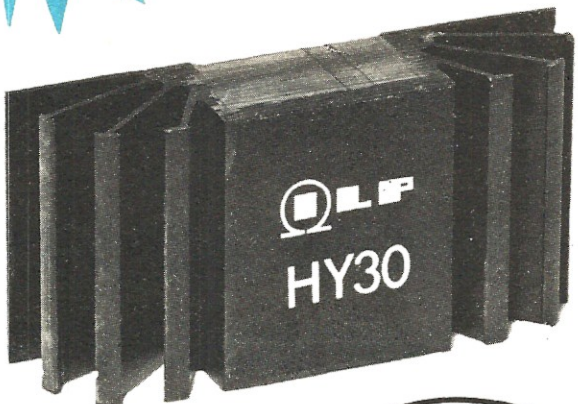
Prima di concludere vorremmo ricordare a tutti quanti ce lo hanno richiesto telefonicamente o per iscritto che gli indirizzi da utilizzare per accedere tramite programma ad un singolo display sono i seguenti:

F0 = display 0
F1 = display 1
F2 = display 2
F3 = display 3
F4 = display 4
F5 = display 5
F6 = display 6
F7 = display 7

NEW

PRODOTTI ILP

Amplificatore HY30



- Dissipatore integrale
- Cinque connessioni
- Nessun componente esterno

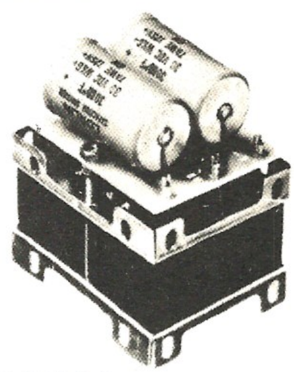
Applicazioni: HI-FI di media potenza
Amplificatori per chitarra

Sensibilità d'ingresso: 500 mV
Potenza d'uscita: 15 W RMS su 8 Ω
Distorsione: 0.02% a 1 kHz
Rapporto segnale/disturbo: 80 dB
Risposta di frequenza: 10 Hz ÷ 45 kHz 3 dB
Impedenza del carico: 4÷16 Ω
Impedenza d'ingresso: 100 kΩ
Alimentazione: ± 20 V
Dimensioni: 105 x 50 x 25

SM/6305-00

L. 14.000

Alimentatore stabilizzato PSU 36



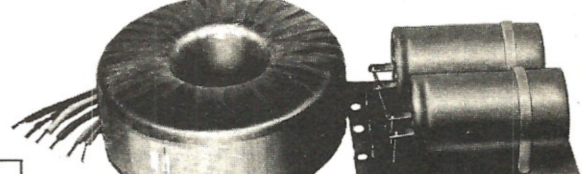
Per 1 o 2 amplificatori HY 30

Tensione di entrata:	220 V
Tensione d'uscita:	−20 0 +20
Secondario:	1 A

SM/6305-05

L. 14.800

Alimentatori stabilizzati toroidali



PSU 70 per 1 o 2 Amplificatori HY 120
PSU 90 per 1 Amplificatore HY 200
PSU 180 per 1 Amplificatore HY 400
o 2 Amplificatori HY 200

Tipo	Tens. Entrata	Tens. Uscita	Sec. A	Codice G.B.C.	Prezzo
PSU 70T	220 V	−35 0 +35	3	SM/6320-06	37.800
PSU 90T		−45 0 +45	2	SM/6330-06	42.000
PSU 180T		−45 0 +45	4	SM/6340-06	65.000

Distribuiti dalla GBC

ILP ELECTRONICS LTD.

Realizzando questo wattmetro digitale potrete finalmente leggere la potenza d'uscita AF del vostro trasmettitore direttamente su dei display luminosi anziché sul solito strumento a lancetta. Il campo di misura previsto va da un minimo di 20 milliwatt ad un massimo di 200 watt tuttavia aggiungendo semplicemente una sonda di carico esterna si possono raggiungere tranquillamente i 2 kilowatt.

È nostra intenzione presentarvi tutta una serie di strumenti di misura in kit per darvi la possibilità di attrezzare il vostro laboratorio con una spesa modica e, quel che maggiormente interessa, con apparecchi che non hanno segreti in quanto realizzati con le proprie mani, quindi facili da riparare in caso di guasto senza dovere ogni volta rivolgersi a laboratori specializzati.

Il wattmetro digitale per AF che troverete descritto in queste pagine rientra in tale categoria non solo ma essendo uno dei primi strumenti di questo genere, se non il primo in senso assoluto, in grado di mostrarvi la potenza erogata direttamente su dei display luminosi anziché sul solito strumento a lancetta susciterà senz'altro lo stupore di qualsiasi persona competente ammessa a visitare il vostro laboratorio.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Sappiamo tutti che la potenza AF in watt erogata da una trasmettitore, conoscendo la tensione presente ai capi di una sonda di carico, si ottiene dalla seguente formula:

watt = (volt × volt) : (ohm × 2)

dove la voce «ohm» è sempre uguale a **52** in quanto questo è il valore standard di resistenza impiegato nella sonda.

Il motivo per cui gli «ohm» nella formula risultano **moltiplicati × 2** deve ricercarsi nel fatto che ai capi di una sonda di carico noi misuriamo sempre i «volt di picco» del segnale di AF perché se fossimo in grado di misurare i «volt efficaci», tale formula si modificherebbe come segue:

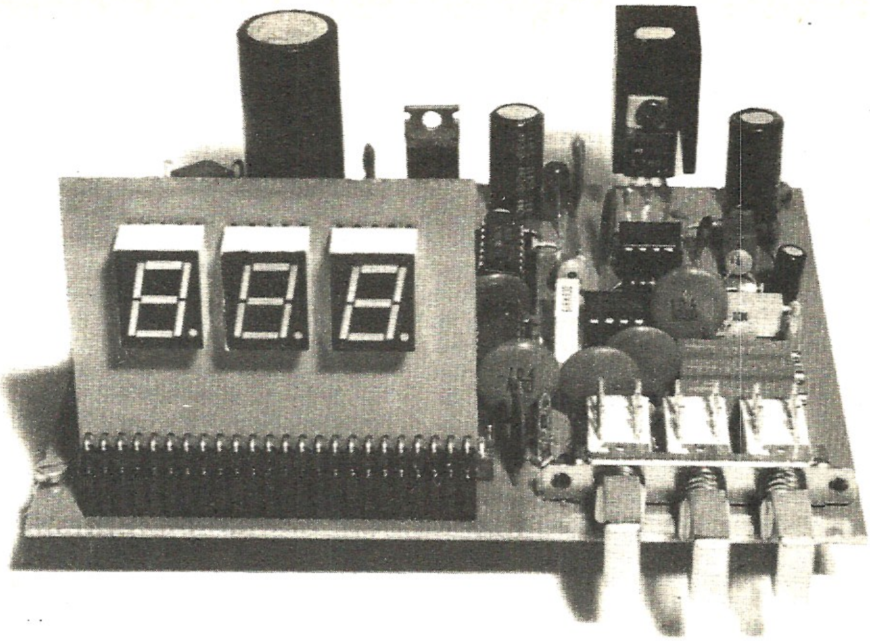
watt = (volt eff. × volt eff.) : 52

Utilizzando l'inverso della prima formula noi possiamo calcolarci quanti volt di picco sono necessari per ottenere una determinata potenza AF su un carico di 52 ohm.

volt di picco = $\sqrt{\text{watt} \times 52 \times 2}$

A questo punto, eseguendo qualche calcolo numerico, ci accorgeremo subito che la scala delle potenze non ha una corrispondenza lineare con quella delle tensioni, bensì ha una corrispondenza «quadratica» infatti mentre per ottenere una potenza di 1 watt è necessaria una tensione di 10,20 volt, con il doppio di tale tensione, cioè 20,40 volt di picco, non si ottengono 2 watt come sarebbe logico supporre, bensì il «quadrato» di 2, cioè **4 watt** (vedi tabella n. 1).

Potenza in watt	Volt di picco
0,1	3,22
0,2	4,56
0,3	5,59
0,4	6,45
0,5	7,21
0,6	7,90
0,7	8,53
0,8	9,12
0,9	9,67
1	10,20
2	14,42
3	17,66
4	20,40
5	22,80
6	24,98
7	26,98
8	28,84
9	30,59
10	32,25
11	33,82
12	35,33
13	36,77
14	38,16
15	39,50
16	40,79
17	42,05
18	43,27
19	44,45
20	45,61
30	55,86
40	64,50
50	72,11
60	78,99
70	85,32
80	91,21
90	96,75
100	101,98
110	106,96
120	111,71
130	116,28
140	120,66
150	124,90
160	129,00
170	132,97
180	136,82
190	140,57
200	144.22



WATTMETRO digitale per AF

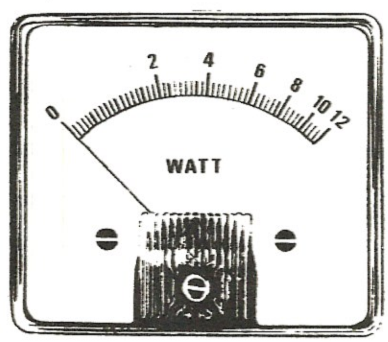


Fig. 1 Nei wattmetri analogici che impiegano uno strumento ad indice la scala, come vedesi in figura, non è lineare bensì man mano che ci si avvicina al fondo scala, a parità di salto di potenza, le tacche si avvicinano fra di loro — vedi differenza da 0 a 2 watt e da 10 a 12 watt.
Di lato. La tabella delle tensioni di picco necessarie per ottenere diversi valori di potenza.

Proprio per tale motivo in tutti i wattmetri analogici, quelli cioè che impiegano uno strumento ad indice, la scala graduata non è mai lineare, bensì man mano che ci si avvicina al fondo scala, a parità di salto di potenza, la distanza fra due tacche successive è molto minore che non all'inizio della scala (vedi fig. 1).

Questi strumenti infatti misurano sempre la tensione presente ai capi di una sonda di carico e poiché man mano che la tensione raddoppia il proprio valore, la potenza lo quadruplica, è ovvio che per ottenere una lettura corrispondente alla realtà è necessario, man mano che ci si sposta dallo «zero» verso il fondo scala, diminuire opportunamente la distanza reciproca fra una tacca e la successiva.

Un problema analogo si presenta anche per chi voglia realizzare un wattmetro digitale infatti anche questo misura la tensione presente ai capi di una sonda di carico, però se noi visualizzassimo direttamente tale tensione, per risalire alla potenza, dato che non vi è un legame lineare fra le due grandezze, dovremmo eseguire dei calcoli servendoci delle formule precedentemente riportate oppure utilizzare un'apposita tabella di conversione.

Poiché l'utilità di tale strumento è quella di leggere direttamente sui display la potenza in watt

erogata da un trasmettitore, non ci potremo quindi limitare a visualizzare sui display la tensione che è stata misurata sulla sonda di carico (diversamente avremmo uno strumento a mezzo servizio), bensì dovremo trovare il sistema, partendo da questa tensione, di visualizzare sui display la corrispondente potenza effettiva in watt.

Per ottenere questo nel nostro circuito si utilizza un procedimento molto semplice infatti si trasforma innanzitutto la tensione in frequenza tramite un apposito convertitore, poi si applica questa frequenza all'ingresso di una catena di divisori e in funzione agli stati logici ottenuti sulle uscite di tali divisori alla fine di ogni ciclo di misura, si accede ad una ben determinata locazione all'interno di una memoria PROM da noi stessi programmata, in cui è stato scritto appunto il valore di potenza corrispondente alla tensione misurata.

In altre parole nel nostro circuito la frequenza ottenuta dalla conversione della tensione presente ai capi della sonda di carico viene utilizzata per generare un **indirizzo** mediante il quale noi possiamo andare a leggere in una determinata cella all'interno della PROM un numero che vi abbiamo scritto in fase di programmazione e che corrisponde appunto alla potenza in watt relativa a tale tensione.

Facciamo un esempio pratico per meglio chiarire tutto il meccanismo.

Supponiamo che sulla sonda di carico sia presente una tensione di 10,20 volt che come abbiamo visto dalla tabella precedente corrisponde ad una potenza di 1 watt.

Questa tensione viene applicata all'ingresso di un convertitore analogico digitale (vedi IC1) il quale fornisce in uscita un segnale ad onda quadra di frequenza tanto più alta quanto più alta è la tensione stessa.

In pratica applicando all'ingresso di questo convertitore una tensione di valore compreso fra 0 e 10 volt noi otterremo in uscita una frequenza che partendo da un minimo di 0 Hz raggiungerà un massimo di 10.000 Hz con 10 volt, cioè otterremo in pratica 1.000 Hz per ogni volt aggiuntivo applicato in ingresso, ovvero 1 Hz in più per ogni millivolt di aggiunta.

Nel nostro caso, essendo presente sulla sonda di carico una tensione di 10,20 volt, in uscita dal convertitore dovremmo ottenere una frequenza di 10.200 Hz, un valore cioè che eccede la portata massima di quest'ultimo.

Proprio per tale motivo, cioè per evitare che si superino le capacità di lavoro del convertitore tensione-frequenza, in ingresso al nostro circuito sono presenti dei trimmer mediante i quali è possibile dosare opportunamente la tensione ai capi della sonda su ogni portata di misura prima di applicarla all'ingresso di tale integrato.

In pratica quindi con 10 volt di picco sulla sonda, noi potremmo ottenere in uscita dal convertitore una frequenza per esempio di 7.000 Hz, frequenza che noi applicheremo, come già anticipato, all'ingresso dei tre contatori binari IC2-IC3-IC4. Il numero binario ottenuto sulle uscite di questi contatori alla fine di ogni ciclo di misura viene applicato sui terminali di indirizzo di una PROM di tipo 93448 (vedi IC7) in modo da poter accedere ad una ben determinata locazione di memoria al suo interno.

Se avete letto l'articolo riportato sulla rivista n. 67 a pag. 470 e seguenti vi ricorderete certamente che il **codice di indirizzo** che noi applichiamo ad una PROM può essere considerato come la **combinazione necessaria** per aprire un determinato **cassetto** in un armadio di sicurezza, dopodiché noi potremo prelevare il contenuto di questo cassetto dalle uscite della PROM stessa.

A questo punto non vi sarà difficile intuire in cosa consiste il contenuto di ciascun cassetto infatti è ovvio che se con una tensione di 10,20 volt (corrispondente ad 1 watt di potenza AF) noi apriamo per esempio il cassetto n. 35, in tale cassetto troveremo il numero binario che ci permetterà di far apparire sui display 1,00; se invece con una tensione di 12,49 volt sulla sonda di carico otteniamo la condizione necessaria per aprire il casetto n. 56, corrispondendo tale tensione ad una potenza di 1,5 watt, è ovvio che entro questo cassetto troveremo il numero binario che ci permette di visualizzare sui display 1,50 watt.

In altre parole ogni tensione applicata all'ingresso del convertitore analogico digitale ci permetterà di aprire un diverso «cassetto» della PROM all'interno del quale noi troveremo il numero binario da noi stessi programmato necessario per visualizzare sui display la potenza in watt corrispondente a questa tensione.

La PROM quindi non è altro che un **convertitore** necessario per trasformare la frequenza corrispondente ad una **determinata tensione** in un **codice binario** idoneo a visualizzare sui display la **potenza in watt** abbinata a tale tensione.

La precisione di lettura del nostro strumento è molto elevata basti pensare che l'intera scala di misura (da 0 a 199) è suddivisa in ben 512 punti e che il massimo errore ottenibile sulla portata dei 2 watt fondo scala si aggira su 0,01 watt, sulla portata dei 20 watt fondo scala si aggira su 0,1 watt e sulla portata dei 200 watt fondo scala non supera mai 1 watt.

SCHEMA ELETTRICO

Conoscendo già a grandi linee il principio di funzionamento del nostro wattmetro digitale vi risulterà ora molto più facile seguire la descrizione dello schema elettrico presentato in fig. 4.

Il segnale di AF erogato in uscita dal trasmettitore verrà applicato all'ingresso della sonda di carico visibile in fig. 6 qualora la potenza non superi i 50 watt, oppure all'ingresso della sonda di fig. 7 se la potenza risulta superiore a tale valore.

Fig. 2 Poiché nel nostro circuito la tensione rilevata dalla sonda di carico viene convertita in una frequenza, se noi utilizzassimo questa frequenza per pilotare solo dei divisori e relative decodifiche, realizzeremo in pratica un voltmetro digitale anziché un wattmetro.

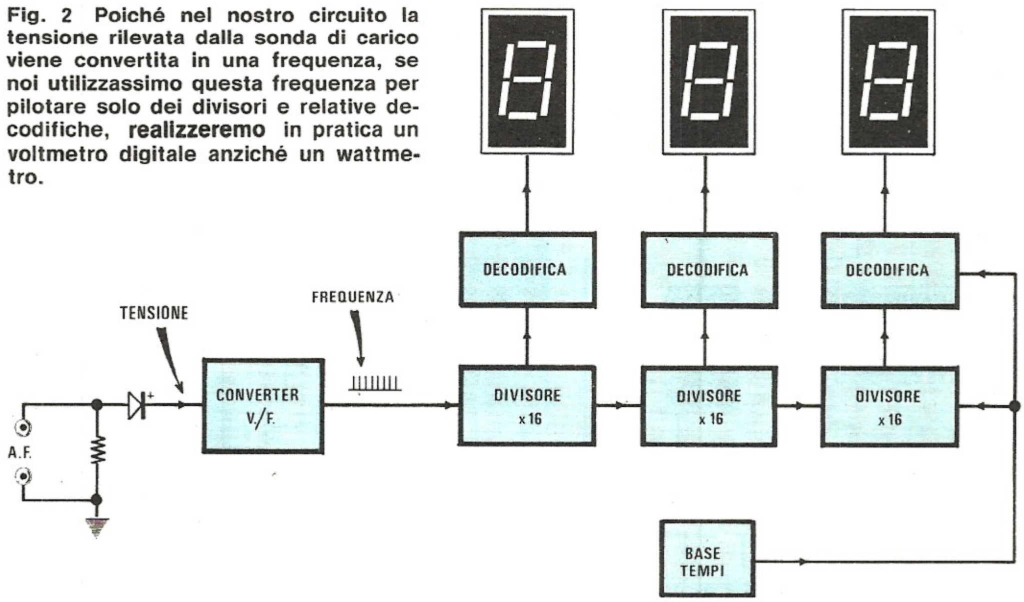
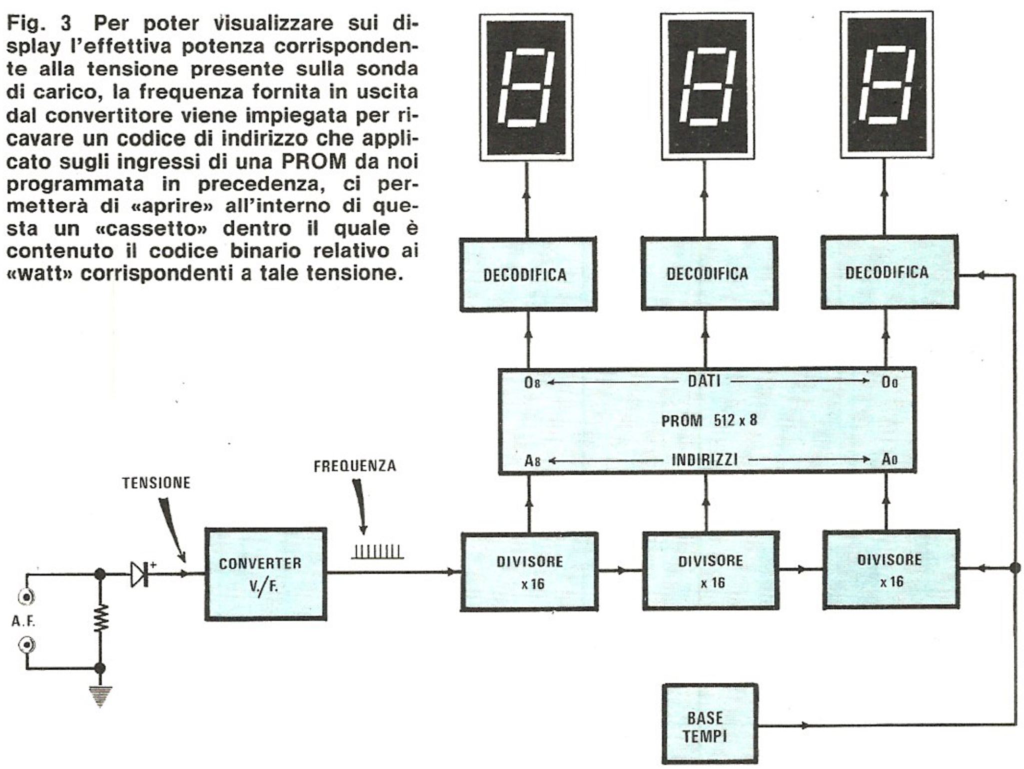
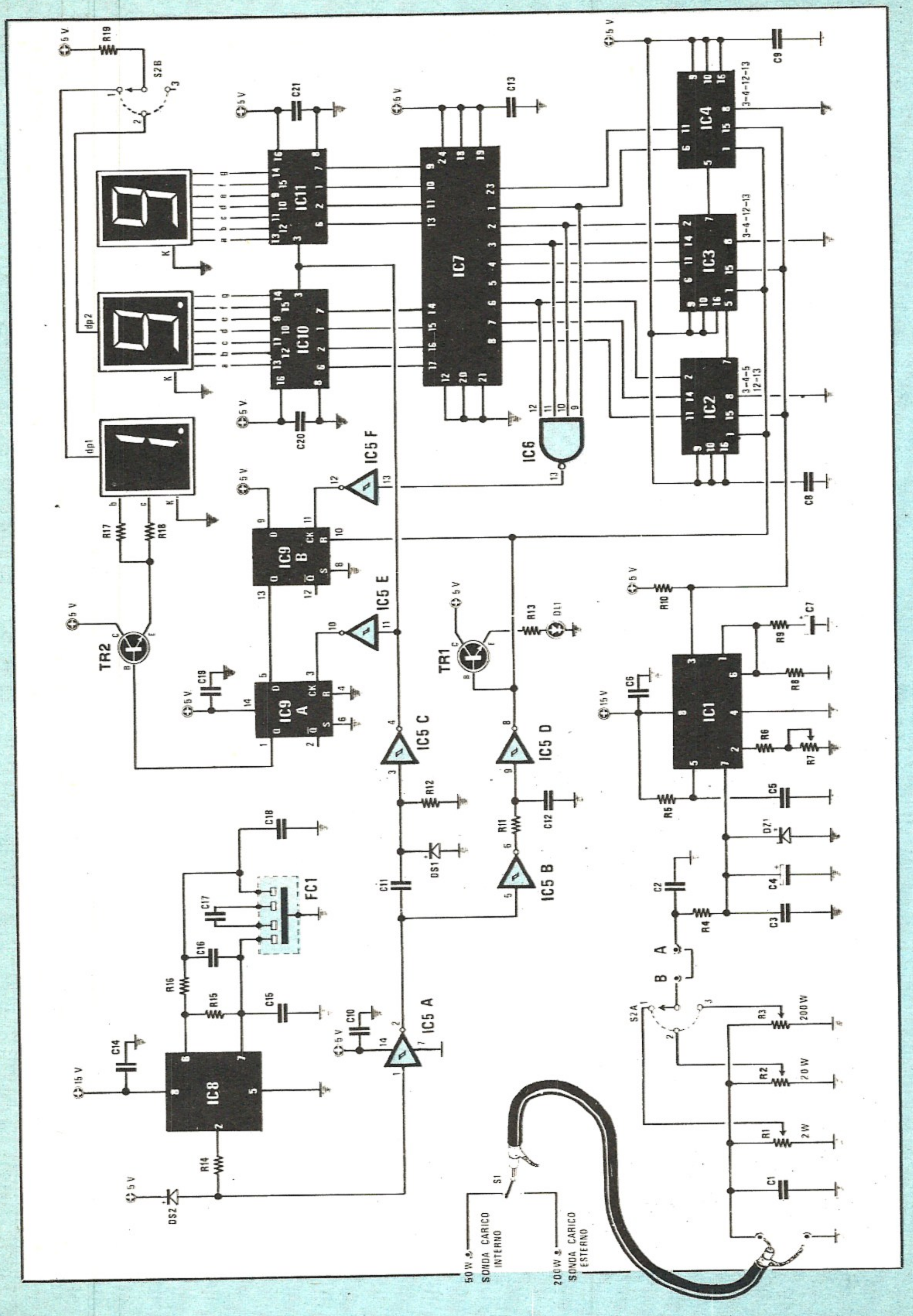


Fig. 3 Per poter visualizzare sui display l'effettiva potenza corrispondente alla tensione presente sulla sonda di carico, la frequenza fornita in uscita dal convertitore viene impiegata per ricavare un codice di indirizzo che applicato sugli ingressi di una PROM da noi programmata in precedenza, ci permetterà di «aprire» all'interno di questa un «cassetto» dentro il quale è contenuto il codice binario relativo ai «watt» corrispondenti a tale tensione.





IC1
IC2
IC3
IC4
IC5 A
IC5 B
IC5 C
IC5 D
IC5 E
IC5 F
IC6
IC7
IC8
IC9 A
IC9 B
IC10
IC11
TR1
TR2
FC1
S1
S2A
S2B
DS1
DS2
DZ1
DL1
5 V
15 V
2 W
20 W
200 W
50 W
SONDA CARICO INTERNO
200 W
SONDA CARICO ESTERNO

Fig. 4 Schema elettrico del wattmetro di AF. Nella lista dei componenti sono compresi anche quelli relativi allo stadio alimentatore il cui schema elettrico è visibile in fig. 5.

WATTMETRO DIGITALE

R1 = 50.000 ohm trimmer 20 giri
R2 = 50.000 ohm trimmer 20 giri
R3 = 50.000 ohm trimmer 20 giri
R4 = 100.000 ohm 1/4 watt
R5 = 6.800 ohm 1/4 watt
R6 = 5.600 ohm 1/4 watt
R7 = 10.000 ohm trimmer 20 giri
R8 = 100.000 ohm 1/4 watt
R9 = 47 ohm 1/4 watt
R10 = 12.000 ohm 1/4 watt
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
R12 = 10.000 ohm 1/4 watt
R13 = 220 ohm 1/4 watt
R14 = 22.000 ohm 1/4 watt
R15 = 1 megaohm 1/4 watt
R16 = 2.700 ohm 1/4 watt
R17 = 180 ohm 1/4 watt
R18 = 180 ohm 1/4 watt
R19 = 180 ohm 1/4 watt
C1 = 10.000 pF a disco
C2 = 100.000 pF a disco
C3 = 100.000 pF a disco
C4 = 1 mF elettr. 50 volt
C5 = 6.800 pF poliestere
C6 = 100.000 pF a disco
C7 = 1 mF elettr. 50 volt
C8 = 100.000 pF a disco
C9 = 100.000 pF a disco
C10 = 100.000 pF a disco
C11 = 470 pF a disco
C12 = 10.000 pF a disco
C13 = 100.000 pF a disco
C14 = 100.000 pF a disco
C15 = 33 pF a disco
C16 = 15 pF a disco
C17 = 47 pF a disco
C18 = 33 pF a disco
C19 = 100.000 pF a disco
C20 = 100.000 pF a disco
C21 = 100.000 pF a disco
C22 = 1.000 mF elettr. 35 volt
C23 = 100.000 pF a disco
C24 = 100 mF elettr. 25 volt
C25 = 100.000 pF a disco
C26 = 100 mF elettr. 25 volt
DS1-DS2 = diodi al silicio 1N4148
DZ1 = diodo zener 12 volt 1/2 watt
DL1 = diodo led
TR1 = transistor NPN tipo BC208-BC317
TR2 = transistor NPN tipo BC208-BC317
FC1 = filtro ceramico 455 KHz
IC1 = integrato tipo XR.4151
IC2 = integrato tipo CD.4029
IC3 = integrato tipo CD.4029
IC4 = integrato tipo CD.4029
IC5 = integrato tipo MM.74C914
IC6 = integrato tipo CD.4012
IC7 = PROM tipo 93448 punto ROSSO
IC8 = integrato tipo HBF.4700
IC9 = integrato tipo CD.4013
IC10 = integrato tipo 9368
IC11 = integrato tipo 9368
IC12 = integrato tipo uA.7815
IC13 = integrato tipo uA.7805
RS1 = ponte raddrizz. 100 volt 1 ampère
S1 = deviatore a levetta
S2 = commutatore 3 tasti dipendenti
n. 3 display catodo comune
tipo TIL.322 - LT503 - FND500
T1 = trasform. prim. 220 volt
second. 18 volt 0,5 ampère (n. 17)

In pratica la seconda sonda si differenzia dalla prima semplicemente per il fatto di impiegare 4 resistenze collegate a 2 a 2 in parallelo e quindi in serie fra di loro anziché una sola resistenza da 52 ohm 50 watt.

Precisiamo che queste resistenze non sono normali resistenze a filo bensì debbono necessariamente risultare del tipo antiinduttivo per AF.

Il diodo DS1 raddrizzerà la tensione presente ai capi della resistenza (o delle resistenze) fornendoci così in uscita sul condensatore C2 una tensione continua di valore praticamente identico al valore di picco del segnale AF applicato in ingresso.

A questo punto, ritornando allo schema elettrico di fig. 4, noteremo che tale tensione continua viene applicata contemporaneamente a 3 trimmer (vedi R1-R2-R3) che ci serviranno, come vedremo più avanti, per fissare il fondo scala delle tre portate previste sul nostro strumento, vale a dire:

1ª portata = 2 watt fondo scala
2ª portata = 20 watt fondo scala
3ª portata = 200 watt fondo scala

Con questi trimmer infatti noi possiamo dosare a piacimento la porzione di segnale che vogliamo applicare all'ingresso del convertitore tensione-frequenza IC1 in modo che questa non superi mai, su ciascuna portata, i 10 volt.

Perché si sono utilizzati tre trimmer diversi per le varie portate è presto detto infatti sulla prima portata noi misuriamo un massimo di 2 watt che corrispondono ad una tensione di 14,42 volt, quindi per riportare questa tensione a 10 volt è sufficiente regolare il cursore del trimmer R1 in modo tale che su di esso la tensione risulti divisa per 1,442 (14,42 : 1,442 = 10).

Sulla seconda portata invece ai capi della resistenza di carico noi abbiamo una tensione massima di 45,61 volt quindi per ottenere sull'ingresso di IC1 una tensione massima di 10 volt occorre regolare il cursore del trimmer R2 in modo che questa risulti divisa per 4,561, cioè regolare questo trimmer in modo totalmente diverso dal precedente.

Infine sulla terza portata (quella dei 200 watt fondo scala) la massima tensione presente ai capi della sonda di carico risulta di 144,22 ed è ovvio che per ottenere dall'integrato IC1 un perfetto funzionamento dovremo regolare il trimmer R3 in modo che questa risulti divisa per 14,422, cioè ancora un valore totalmente diverso rispetto ai due precedenti.

Precisiamo che il diodo zener DZ1 da 12 volt presente sull'ingresso di IC1 ha esclusivamente una funzione protettiva per evitare che l'integrato stesso risulti danneggiato nel caso per esempio si tentasse di misurare una potenza di 150 watt sulla prima oppure sulla seconda portata.

L'integrato IC1 (di tipo XR.4151 perfettamente equivalente al LM.131 o al LM.331) è un convertitore tensione-frequenza infatti, come già anticipato, ci fornisce sulla sua uscita (piedino 3) un segnale ad onda quadra la cui frequenza è direttamente

proporzionale al valore di tensione applicato in ingresso (piedino 7).

Questo segnale la cui frequenza rispecchia il valore di tensione rilevato ai capi della sonda di carico, viene applicato contemporaneamente agli ingressi (piedino 15) dei tre contatori binari IC2-IC3-IC4 (tutti di tipo CD.4029) i quali, come già accennato, ci forniranno sulle loro uscite un codice binario dipendente appunto da questa frequenza, codice che noi sfrutteremo per accedere ad una ben determinata locazione all'interno della PROM.

A sua volta la PROM, a seconda dell'indirizzo da noi fornito sui piedini **8-7-6-5-4-3-2-1-23**, ci aprirà uno solo dei **512 «cassetti»** presenti al suo interno e ci mostrerà il relativo contenuto, ancora sotto forma di codice binario, sulle uscite **17-16-15-14-13-11-10-9**. Questo numero, opportunamente decodificato da IC10-IC11, due integrati di tipo 9368, verrà infine visualizzato sui display e se i vari trimmer presenti saranno stati tarati alla perfezione, il numero che vedremo comparire corrisponderà esattamente alla potenza AF erogata dal nostro trasmettitore.

Facciamo presente che per poter ottenere dal circuito un perfetto funzionamento è assolutamente necessario montare su di esso la PROM 93448 da noi già programmata sul cui corpo è presente un BOLLINO ROSSO perché se per caso ne montaste una vergine oppure una qualsiasi programmata per altre funzioni, sui display vedreste apparire solo dei numeri casuali o dei simboli strani, non la potenza in watt del vostro trasmettitore.

Per completare il nostro circuito manca solo una base dei tempi che ci fornisca, come in un qualsiasi frequenzimetro, gli impulsi di «reset» per i contatori e gli impulsi di «memoria» per le decodifiche ed a questo provvedono, gli integrati IC8-IC5. Per poter visualizzare molto velocemente una qualsiasi variazione di potenza, particolare questo molto utile in fase di taratura di un trasmettitore, è necessario che il wattmetro effettui diverse letture al secondo (almeno 6 o 7 letture), condizione questa che noi otteniamo con una base dei tempi alquanto originale realizzata con un filtro ceramico a 455 KHz ed un solo integrato di tipo HBF.4700 (vedi IC8).

In pratica tale integrato contiene al suo interno un oscillatore seguito da una catena di divisori in grado di dividere la frequenza generata per 65.536, perciò avendo un «quarzo» da 455.000 Hz e dividendo questa frequenza × 65.536, otterremo alla fine una frequenza di circa 6,96 Hz che sfrutteremo appunto per generare gli impulsi di memoria e di reset.

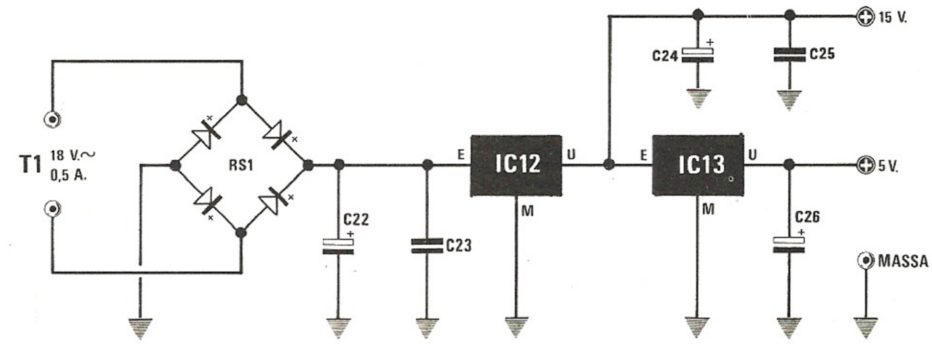


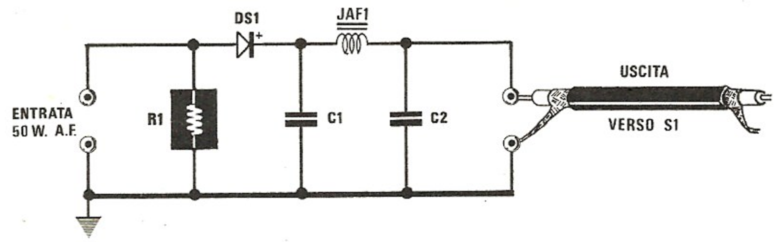
Fig. 5 Schema elettrico dello stadio alimentatore. I valori dei componenti sono riportati in fig. 4. Il trasformatore da impiegare in questo progetto dovrà erogare sul secondario una tensione di circa 18 volt con una corrente di 0,5-0,6 ampère.

In particolare gli impulsi di memoria si ottengono tramite l'inverter IC5C che pilota con la sua uscita i piedini 3 delle decodifiche IC10-IC11, mentre gli impulsi di reset si ottengono tramite gli inverter IC5B-IC5D che pilotano contemporaneamente il piedino 1 di tutti e tre i divisori.

Gli impulsi di reset vengono inoltre utilizzati per pilotare la base del transistor TR1 in modo da far lampeggiare il led DL1 collegato sul suo emettitore il quale ci servirà come «gate controll» per verificare dall'esterno il funzionamento della base dei tempi.

Resta ancora da analizzare la parte di circuito costituita da IC9-IC5E-IC5F-IC6-TR2 ed a tale proposito vi ricorderemo brevemente che tutti questi integrati servono in pratica solo per accendere un **1** sul primo display quando le circostanze lo richiedono.

Il commutatore S2B, che vediamo in alto sulla destra dello schema, ci servirà invece per accendere il punto decimale sul primo o sul secondo display in funzione della portata prescelta e precisa-



Componenti sonda da 50 watt

R1 = 52 ohm 50 watt antiinduttiva
C1 = 10.000 pF ceramico 500 volt
C2 = 10.000 pF ceramico 500 volt
DS1 = diodo al silicio tipo FDH900
JAF1 = impedenza AF tipo VK200

Fig. 6 Nell'interno del mobile troverà posto una sola resistenza antiinduttiva da 52 ohm 50 watt, quindi per misurare potenze superiori sarà necessario realizzare una sonda esterna.

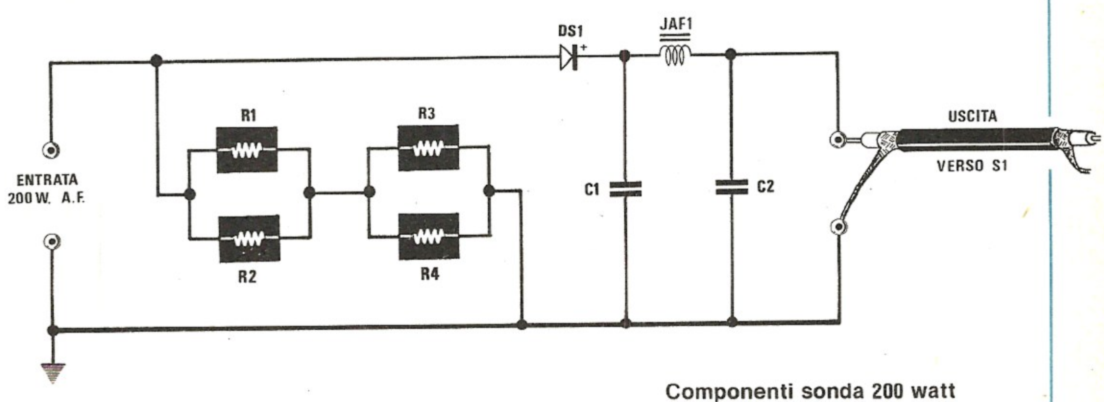
mente sulla prima portata, essendo la massima lettura 1,99 watt, il punto si accenderà sul primo display; sulla seconda portata, essendo la massima lettura 19,9 volt, il punto si accenderà sul display al centro; infine sulla terza portata, essendo la massima lettura 199 volt, il punto rimarrà spento.

Prima di concludere precisiamo che la nostra PROM è stata programmata in modo tale che qualora si superi il fondo scala di una qualsiasi portata, sui display compare la scritta 1FF; ricordiamo inoltre che i display da impiegare risultano del tipo TIL.322 a catodo comune, perfettamente equivalenti agli FND.500 e ai LT.302.

Per alimentare tutto il circuito ci necessitano due tensioni stabilizzate rispettivamente di 15 volt positivi e 5 volt positivi rispetto alla massa che ricaveremo dallo schema di fig. 5.

In pratica la tensione di 18 volt disponibile sul secondario del trasformatore viene raddrizzata dal ponte RS1 ed applicata quindi all'ingresso dell'integrato IC12, uno stabilizzatore di tipo uA.7815 dalla cui uscita preleveremo appunto i 15 volt necessari per alimentare l'integrato IC1 e IC8.

Questi 15 volt verranno successivamente applicati all'ingresso di un secondo stabilizzatore, questa volta di tipo uA.7805 (vedi IC13) sull'uscita del quale preleveremo la tensione dei +5 volt necessaria per tutti gli altri integrati e i display.



Componenti sonda 200 watt

R1 = 52 ohm 50 watt antiinduttiva
R2 = 52 ohm 50 watt antiinduttiva
R3 = 52 ohm 50 watt antiinduttiva
R4 = 52 ohm 50 watt antiinduttiva
C1 = 10.000 pF ceramico 500 volt
C2 = 10.000 pF ceramico 500 volt
DS1 = diodo al silicio 1N4007
JAF1 = impedenza AF tipo VK200

Fig. 7 Per realizzare una sonda di carico da 200 e più watt è necessario collegare in serie-parallelo 4 resistenze da 52 ohm 50 watt. Tale sonda, per l'enorme quantità di calore generato, dovrà essere sistemata all'esterno del mobile e raffreddata ad olio, come vedesi in fig. 14-15.

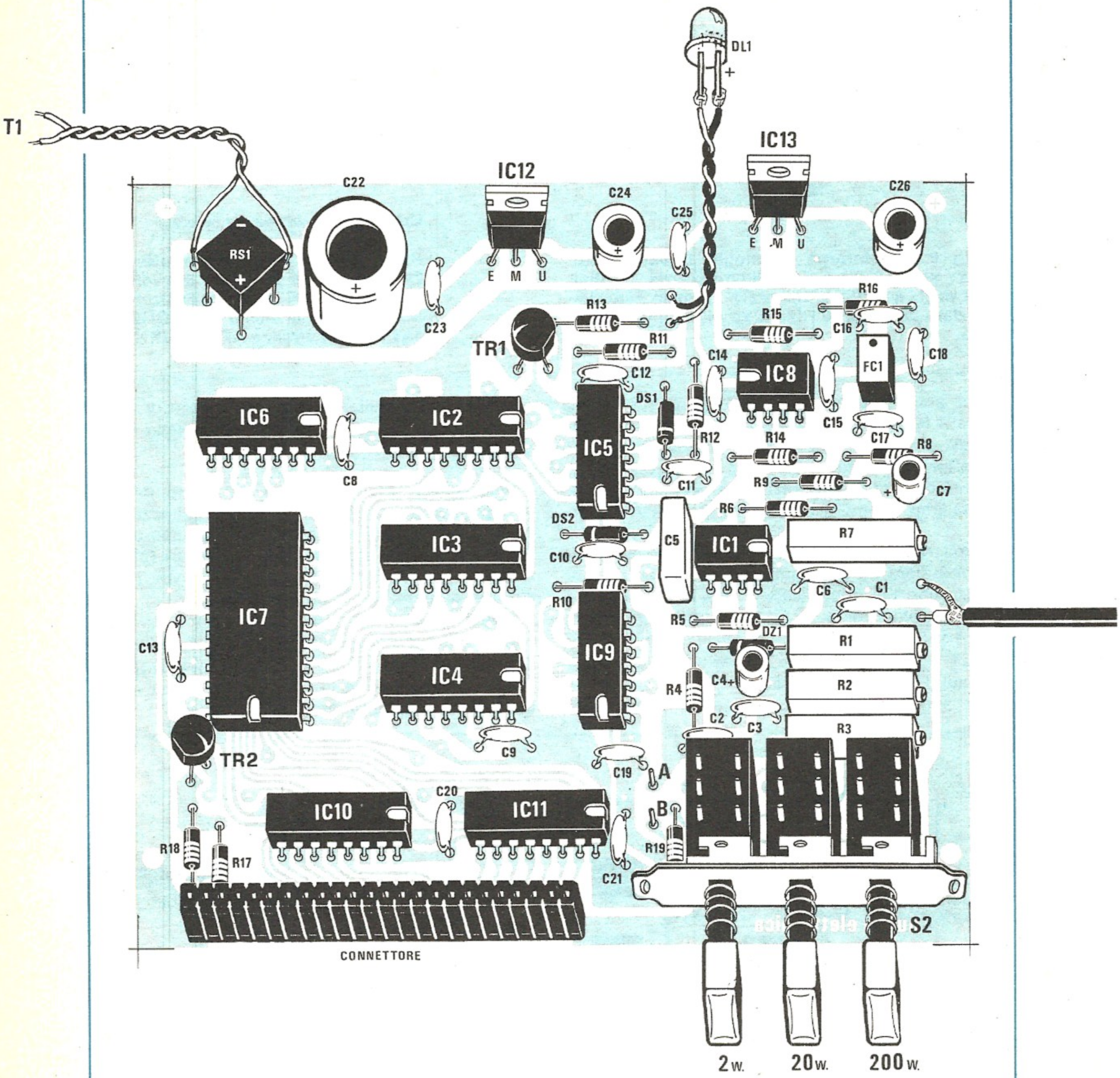
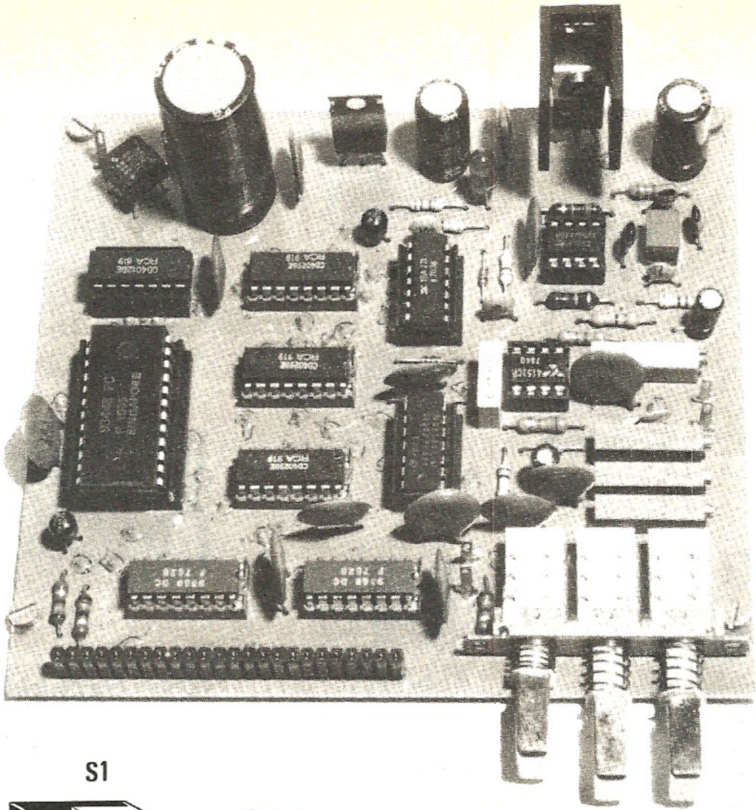
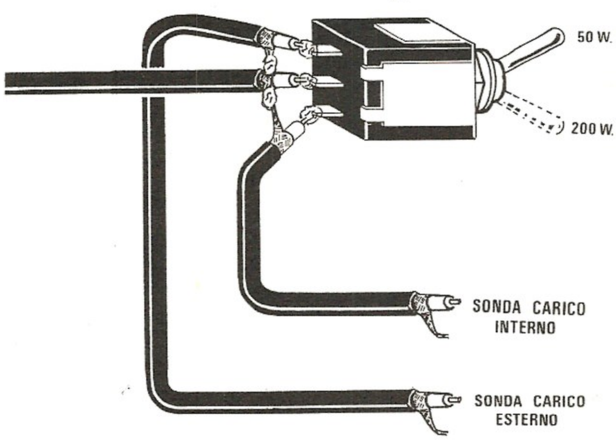


Fig. 8 Schema pratico di montaggio del wattmetro di AF esclusa la sonda di carico che come vedesi in fig. 12 andrà fissata sull'aletta laterale del mobile.
Nota: Gli integrati stabilizzatori IC12-IC13 necessitano di un'aletta di raffreddamento, e poiché il mobile dispone di una seconda aletta laterale, oltre quella già impiegata per la sonda, si consiglia di fissare su questa tali integrati collegando i terminali al circuito stampato con tre fili.





Per collegare al nostro wattmetro la sonda interna da 50 watt oppure quella esterna da 200 watt, utilizzeremo un deviatore a levetta. Si raccomanda di effettuare questi collegamenti con cavo coassiale da 52 ohm non dimenticandosi di stagnare insieme le tre calze metalliche.
In alto. La foto del nostro prototipo.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio pratico di questo wattmetro digitale si compone di 3 sezioni ben distinte e precisamente:

1) la piastra base sulla quale troverà posto la totalità dei componenti relativi allo schema elettrico esclusi i soli display;

2) il telaietto dei display;

3) la sonda di carico antiinduttiva da 52 ohm.

Come inizio consiglieremmo di partire dalla piastra base LX413 (visibile sotto lo schema pratico di fig. 8) e poiché questa è un «doppia faccia», la prima operazione da compiere sarà quella di collegare le piste inferiori con quelle superiori infilando nei bollini di rame posti alle loro estremità uno spezzone di filo di rame nudo ripiegato a Z che stagneremo poi sia sopra che sotto.

Eseguita questa semplice operazione potremo cominciare a stagnare tutti gli zoccoli per gli integrati nonché il connettore femmina a 24 poli su cui si innesterà il telaietto dei display.

Essendo i terminali di questo connettore molto vicini l'uno all'altro vi consigliamo di utilizzare per le stagnature un saldatore a punta fine in modo da non provocare dei cortocircuiti fra due terminali adiacenti.

Potremo ancora stagnare sul circuito stampato il commutatore a slitta necessario per selezionare le 3 portate di misura, cioè 2 watt, 20 watt e 200 watt fondo scala, poi dietro a questo stagneremo i 4 trimmer multigiri R1-R2-R3-R7, tenendo presente

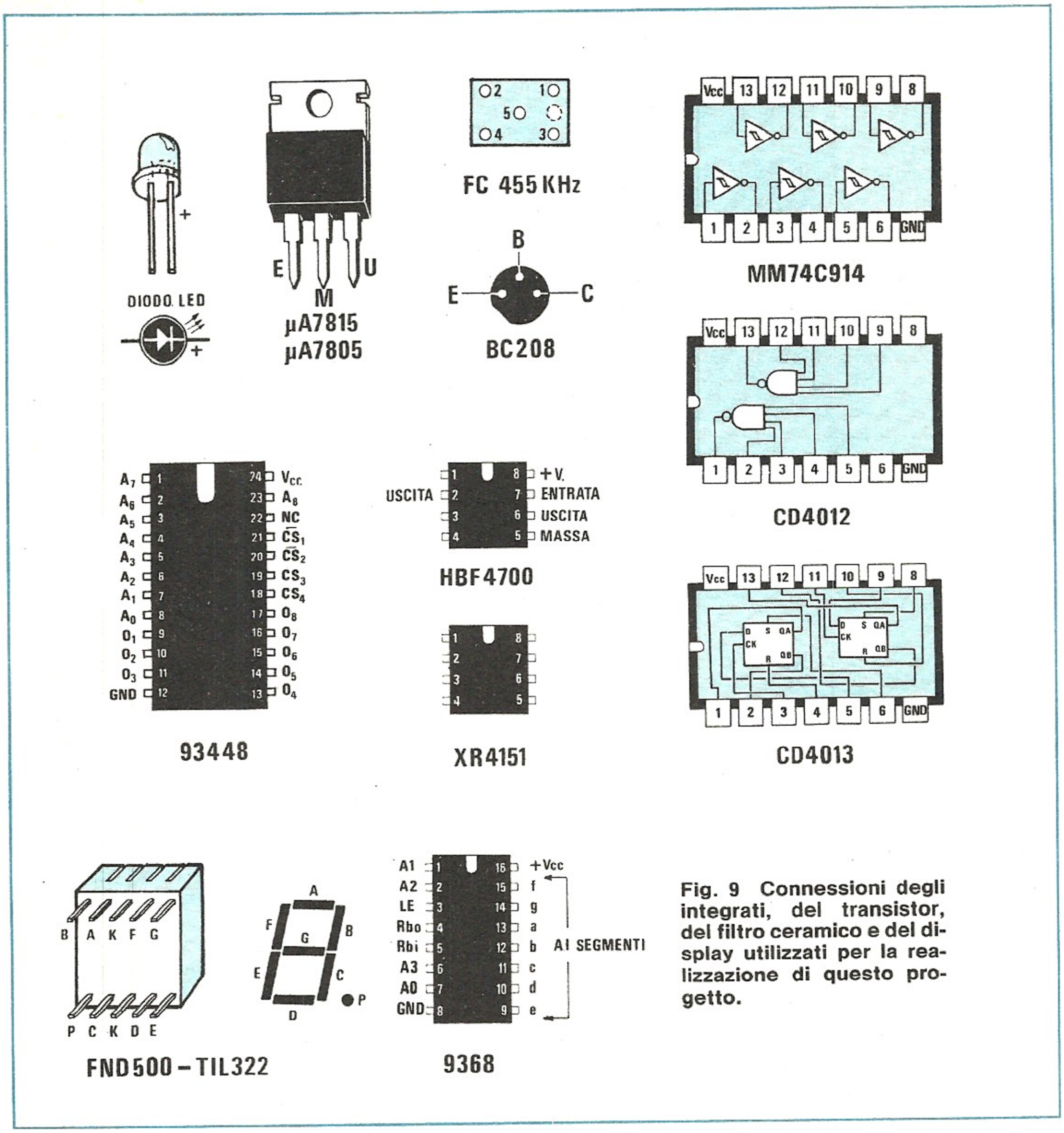


Fig. 9 Connessioni degli integrati, del transistor, del filtro ceramico e del display utilizzati per la realizzazione di questo progetto.

che sul loro involucro il valore 50.000 ohm può essere indicato con 503 oppure con 50 K mentre il valore 10.000 ohm può essere indicato con 103 oppure con 10 K.

In pratica la notazione 503 oppure 103 è la stessa che si utilizza sui condensatori ceramici di tipo giapponese dove il «3» che appare sulla destra sta ad indicare quanti «zero» occorre aggiungere alle prime due cifre per ottenere il valore effettivo di capacità o di resistenza.

Proseguiremo il montaggio con il filtro ceramico a 455 KHz poi stagneremo tutte le resistenze, i diodi (attenzione alla polarità), i condensatori a disco, quelli elettrolitici (che pure hanno una polarità da rispettare), i due transistor TR1-TR2 e per finire tutto lo stadio di alimentazione, cioè il ponte raddrizzatore e i due integrati uA.7815 e uA.7805.

A proposito di questi ultimi, poiché durante il funzionamento hanno tendenza a riscaldare, è consigliabile fissarli esternamente al circuito stampato sull'aletta di raffreddamento che funge da parete laterale del mobile in modo che possano dissipare tranquillamente il calore generato.

Precisiamo che nel fissare questi integrati all'aletta non è necessario interporre alcuna mica isolante in quanto la loro parte metallica è internamente collegata alla massa.

Per concludere il montaggio di tale piastra non

ci resterà a questo punto che collegare con due fili ai relativi fori il diodo led DL1 il quale ovviamente dovrà essere applicato sul pannello frontale del mobile in quanto la sua funzione è quella di indicarci, col proprio lampeggio, se la base dei tempi funziona oppure no.

Per quanto riguarda il deviatore S1 questo è utile solo ed esclusivamente nel caso in cui si utilizzi la sonda di carico esterna perché se si utilizza la sola sonda interna da 50 watt, tale deviatore può essere tranquillamente eliminato dal circuito.

In ogni caso ammettendo di impiegare il deviatore, per i collegamenti con il circuito stampato e la sonda di carico dovremo utilizzare del cavo coassiale da 52 ohm stagnando la calza metallica ed il filo centrale come indicato sullo schema pratico di fig. 8.

Inutile aggiungere che per limitare al massimo le perdite di AF è consigliabile che questi fili risultino i più corti possibile.

Giunti a questo punto potremo inserire sui relativi zoccoli i vari integrati, rispettandone la tacca di riferimento, dopodiché potremo accantonare momentaneamente la piastra base per occuparci del telaietto dei display, siglato LX413/D e visibile in fig. 10.

Per i display vi abbiamo già accennato che è possibile impiegare indifferentemente i tipi TIL.322, FND500 oppure LT.503 i quali risultano tutti a «catodo comune».

Poiché capita spesso di trovare dei display montati alla rovescio, vi precisiamo che un metodo infallibile per non incorrere in errori di questo genere è controllare che il punto decimale presente su ciascun display risulti sempre disposto in basso sulla destra del numero 8.

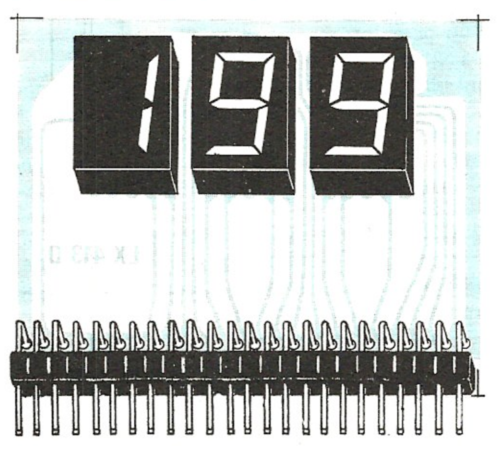


Fig. 10 Schema pratico di montaggio del telaio display completo del connettore maschio necessario per innestarlo sul telaio base.

Su questo telaietto va pure stagnato il connettore maschio a 24 poli ed a tale proposito vi ricordiamo che la parte dei terminali da inserire nei fori è quella ripiegata a L non quella diritta come abbiamo visto fare da qualche lettore in passato.

SONDA DI CARICO

Per quanto concerne la sonda di carico, anche se questa è costituita da una sola resistenza e da un diodo, è necessario spendere qualche parola in più in quanto trattasi della parte più importante di tutto il circuito.

Come prima cosa vi ricordiamo che la resistenza impiegata deve necessariamente risultare del tipo **antiinduttivo**, cioè non è possibile impiegare per questo scopo delle resistenze a filo di nichel cromo ma solo ed esclusivamente delle resistenze ad impasto di carbone e poiché queste si possono reperire in commercio per una potenza massima di 50 watt nell'interno del mobile ne utilizzeremo una sola che monteremo su una delle due alette laterali di raffreddamento per consentirgli di dissipare il calore generato.

Poiché si lavora in «alta frequenza» è altresì importante che il bocchettone PL per cavo coassiale da 52 ohm si trovi vicinissimo a tale resistenza in modo da avere dei collegamenti molto corti, diversamente questi fili potrebbero introdurre perdite di potenza anche piuttosto rilevanti.

Come si potrà notare il corpo ceramico sul quale è depositata la resistenza di carbone presenta due fori sulle estremità della resistenza stessa; in questi fori noi dovremo infilare una vite inserendo tra il dado e la ceramica sottostante una paglietta o un capicorda su cui stagneremo i fili di collegamento con il PL.

Per quanto riguarda il diodo raddrizzatore DS1 ed i condensatori C1-C2 sarà consigliabile stagnarli direttamente sul bocchettone PL, come indicato nel disegno di fig. 12, tenendo i loro teminali più corti possibile per limitare al minimo le perdite di AF.

Per trasferire la tensione presente ai capi della resistenza antiinduttiva sul deviatore S1 utlizzeremo, come già anticipato, un cavetto coassiale da 52 ohm impiegando la calza metallica esterna come filo di massa.

Dobbiamo ancora ricordare al lettore che se misurando la resistenza antiinduttiva con un ponte di precisione rilevasse che il suo valore è leggermente più basso di 52 ohm (per esempio 50-51 ohm) non deve allarmarsi in quanto questa tolleranza rientra nella normalità e tutto è stato calcolato in modo che la resistenza stessa, riscaldandosi durante la misura, quindi aumentando il proprio valore ohmico, si avvicini progressivamente al valore richiesto.

A questo punto, sapendo che nell'interno del mobile è presente una sola resistenza da 50 watt, il lettore si chiederà come risulti possibile effet-



Fig. 11 Disegno della mascherina frontale del mobile.

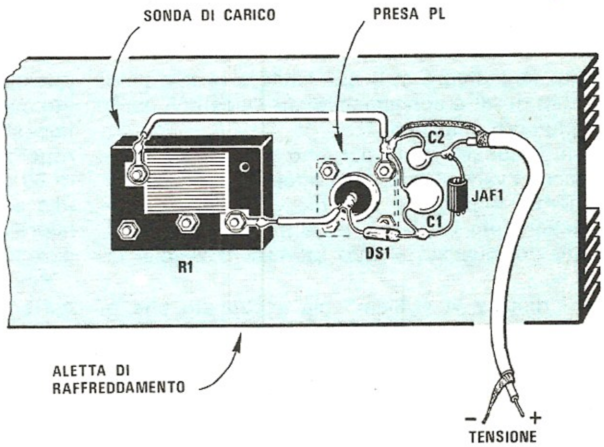


Fig. 12 La resistenza antiinduttiva andrà fissata sull'aletta laterale del mobile (il mobile utilizzato è della serie 80, visibile nell'ultima pagina di copertina). Su tale aletta il lettore dovrà solo effettuare il foro per il bocchettone BNC, ricordandosi di collegare i componenti richiesti, cioè diodo, condensatori e JAF1, in prossimità di tale bocchettone.

tuare delle misure sull'ordine dei 100-150-200 watt e qui dobbiamo rispondervi che potenze di questo genere si possono tranquillamente misurare impiegando nella sonda 4 resistenze da 52 ohm 50 watt collegate fra di loro come vedesi nel disegno di fig. 7 però non è più pensabile inserire tali resistenze all'interno del mobile perché il calore generato durante le varie misure sarebbe tale da cuocere in breve tempo tutti gli integrati e componenti vari presenti sul circuito stampato di base.

Per misure superiori ai 50 watt è quindi consigliabile realizzare una sonda di carico a bagno d'olio seguendo le indicazioni che ora vi forniremo.

Prendete 4 resistenze da 52 ohm antiinduttive e collegatele in parallelo a 2 a 2 come vedesi in fig. 13 realizzando così un totale di 26 ohm 100 watt per coppia. Collegate in serie fra di loro le due coppie precedenti ed automaticamente avrete ottenuto una resistenza totale di 52 ohm 200 watt.

Poiché si lavora in AF e tale wattmetro potrà essere utilizzato per le frequenze più strane, per esempio 7-27-100-146 MHz, non solo dobbiamo cercare di raffreddare il tutto alla perfezione, ma dobbiamo altresì evitare che la potenza venga irradiata a sproposito dalla sonda stessa.

La soluzione più semplice da noi provata e collaudata già da diverso tempo è quella di prendere un barattolo in lamiera da vernice o altro, non importa se tondo o quadrato, purché in grado di contenere almeno 3-4 litri di olio. Sul coperchio di questo recipiente, come vedesi in fig. 14, fisseremo un bocchettone femmina PL per cavo coassiale da 52 ohm.

Sul lato interno di questo bocchettone stagneremo due fili di rame del diametro di almeno 1-1,5 mm (uno al terminale centrale ed uno al terminale di massa) che utilizzeremo poi per i collegamenti con la serie-parallelo di resistenze precedentemente preparata.

Le resistenze dovranno risultare sufficientemente distanziate dal coperchio in modo che quando verseremo l'olio all'interno del contenitore, queste risultino totalmente a bagno.

Sui terminali del connettore PL (vedi fig. ...) salderemo il diodo raddrizzatore DS1 ed il condensatore C1 che collegheremo poi, tramite l'impedenza JAF1 (di tipo VK200) ad un secondo connettore (di tipo BNC, cioè più piccolo del PL) applicato sempre sul coperchio della scatola, il quale ci servirà per portare la tensione continua disponibile ai capi delle resistenze, ad un secondo BNC applicato questa volta sul pannello frontale del mobile.

Quando misureremo potenze inferiori ai 50 watt potremo impiegare tranquillamente la sonda inter-

na; quando invece supereremo tale potenza, tramite il diviatore S1, preleveremo la tensione continua dalla sonda esterna a bagno d'olio.

A proposito di olio il lettore certamente si chiederà quale tipo risulta maggiormente idoneo per svolgere tale funzione in quanto lo speciale olio al silicone prodotto appositamente per questi scopi risulta di difficile reperibilità. Per risolvere in qualche modo tale problema abbiamo provato diversi tipi di olio ed alla fine abbiamo riscontrato che dopo l'olio al silicone, quello che offre i migliori risultati è l'olio che normalmente utilizziamo sulla nostra autovettura. Rivolgetevi quindi ad un qualsiasi distributore di carburanti e chiedete un olio «multigrade», non importa di che marca o tipo.

Tenete presente che il barattolo non va riempito totalmente, bensì il livello va lasciato 3-4 cm più basso del bordo superiore perché quando affonderemo le resistenze, il livello stesso si alzerà di qualche centimetro.

Una volta controllato che tutto funziona alla perfezione sarà pure consigliabile stagnare il coperchio in due o tre punti in modo da evitare che nello spostare il barattolo questo si apra oliandovi così tutto il banco ed il pavimento.

Non preoccupatevi se durante il funzionamento il barattolo si riscalda, anzi deve per forza riscaldarsi ed alla massima potenza è normale che raggiunga temperature sull'ordine dei 45-50 gradi.

Sempre riguardo alla sonda abbiamo altri componenti che richiedono una certa attenzione e precisamente i diodi raddizzatori e i condensatori infatti occorre tener presente che le tensioni in gioco, soprattutto sulla sonda da 200 watt, risultano molto elevate ed i componenti impiegati debbono essere in grado di sopportarle. Per i diodi, sulla sonda da 50 watt potremo impiegare il tipo FDH.900 o similari (non mettere gli 1N4148), cioè un diodo che sopporti una tensione di lavoro almeno di 70-80 volt; sulla sonda da 200 watt dovremo invece impiegare un diodo con una tensione di lavoro almeno di 150 volt, cioè per esempio un 1N4004 oppure un 1N4007.

Sarebbe molto vantaggioso impiegare su entrambe le sonde lo stesso tipo di diodo in modo da ottenere una caduta di tensione perfettamente identica evitando così piccole differenze di lettura tra una sonda e l'altra. In ogni caso la tolleranza non è così elevata e solo per potenze inferiori ad 1 watt si potrebbe riscontrare qualche differenza.

Per i condensatori a disco è assolutamente indispensabile utilizzare il tipo ceramico da 500 volt lavoro per VHF perché i normali ceramici giaponesi hanno una tensione di lavoro massima di 50 volt, inoltre non sono idonei per AF quindi montandoli su queste sonde introdurrebbero perdite elevate con il pericolo non trascurabile di andarsene fuori uso.

TARATURA

Quando avrete terminato il montaggio e fornirete tensione al vostro wattmetro, l'unica cosa che potrete vedere sarà accendersi i display con dei numeri causali e il diodo led lampeggiare per confermarvi che la base dei tempi funziona. Lo strumento infatti, prima di essere utilizzato, necessita di una taratura che come spiegheremo non è assolutamente difficile da eseguire.

Sul circuito stampato, accanto al commutatore a tastiera, troverete due terminali indicati con A-B che ancora non vi abbiamo detto di cortocircuitare infatti il terminale A ci servirà per effettuare la prima taratura, quella cioè relativa al convertitore tensione-frequenza.

1) Collegate fra il terminale A e la massa una pila da 9 volt (potrete utilizzarne anche due da 4,5 volt in serie oppure una tensione prelevata da un alimentatore stabilizzato) ovviamente con il polo positivo collegato su A. Controllate preventivamente con un tester che le pile risultino cariche diversamente sfalserete la lettura.

2) Applicando questa tensione in ingresso sui display vi appariranno dei numeri casuali ed ora voi dovrete ruotare lentamente il trimmer R7 collegato sul terminale 2 dell'integrato XR.4151 fino a leggere sui display il numero **156**, infatti sfruttando la formula:

watt = (volt eff. × volt eff.) : 52

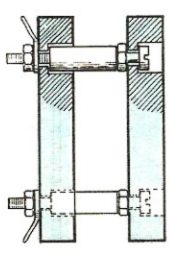
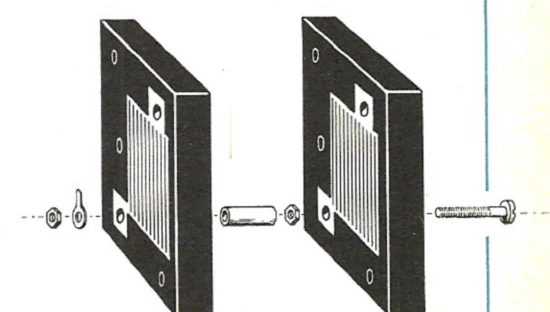


Fig. 13 Per realizzare la sonda da 200 watt, le resistenze poste in parallelo fra di loro dovranno risultare distanziate di circa 1 cm tramite dei distanziatori di alluminio. Controllate con un ohmetro che i terminali delle due resistenze poste in parallelo risultino perfettamente in contatto tra di loro, cioè si ottenga una resistenza totale di 25-26 ohm.



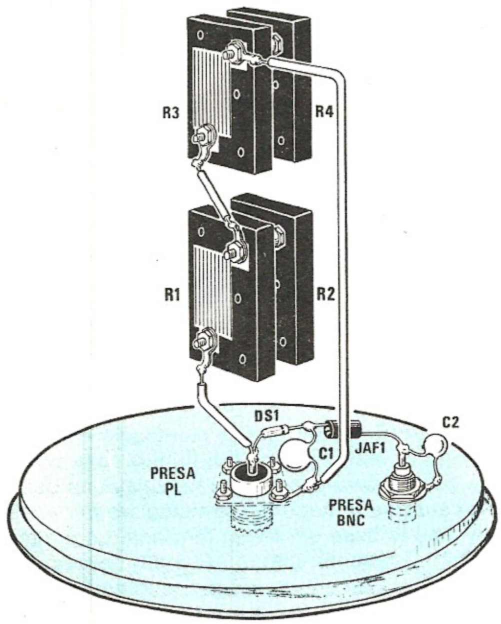


Fig. 14 Le due coppie di resistenze in parallelo verranno ora poste in serie per ottenere i 52 ohm. Come vedesi nel disegno, in prossimità del bocchettone PL monteremo il diodo raddrizzatore e il condensatore di fuga, poi tramite l'impedenza JAF1 porteremo la tensione continua al bocchettone BNC e di qui, per mezzo di un cavetto coassiale da 52 ohm, la trasferiremo all'ingresso del wattmetro.

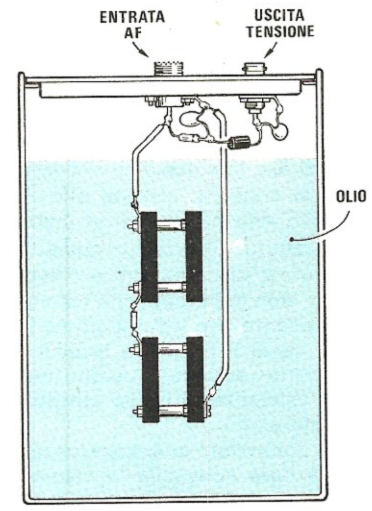


Fig. 15 Per consentire alle resistenze di dissipare il colore generato quando si applicheranno alle stesse potenze di 200 e più watt, si consiglia di immergerle entro un barattolo metallico pieno d'olio.
Come accennato nell'articolo potremo utilizzare dell'olio «multigrade» per autovetture, non importa di che marca e tipo. Si consiglia di stagnare il coperchio al barattolo per evitare che aprendosi l'olio si riversi sul banco.

e ponendo i volt efficaci uguale a 9 si ottiene:
9 × 9 : 52 = 1,56

3) Raggiunta questa condizione togliete la pila e collegate fra di loro con un corto spezzone di filo i terminali A-B.

4) Pigliate ora il primo pulsante a sinistra del commutatore a slitta (portata 2 watt fondo scala) e spostate il deviatore a levetta S1 sulla posizione «interno», cioè collegate sull'ingresso del wattmetro la sonda di carico da 52 ohm presente all'interno del mobile.

5) Se disponete di un alimentatore stabilizzato in grado di erogare in uscita una tensione di 12 volt, applicate questa tensione ai capi della resistenza antiinduttiva, quindi ruotate il trimmer R1 fino a leggere sui display una potenza esattamente di **1,38 watt**, infatti **12 × 12 : 104 = 1,38 watt**
Facciamo presente che non è vantaggioso tarare il wattmetro per il fondo scala, cioè applicargli in ingresso una tensione di 14,3 volt circa per leggere 1,99 watt perché in questo caso aumenterebbe l'errore di approssimazione.

6) Tarata la portata dei 2 watt fondo scala pigeremo ora il tasto dei 20 watt fondo scala (cioè quello centrale) ed a questo punto la tensione più idonea da applicare sulla resistenza da 52 ohm sarebbe 35 volt, infatti
35 × 35 : 104 = 11,7 watt

7) Una volta applicata questa tensione sulla sonda di carico, ruotate il trimmer R2 fino a leggere sui display 11,7 watt.

Vi consigliamo di controllare con un tester la tensione fornita dall'alimentatore quando lo collegherete al «carico» cioè alla resistenza da 52 ohm perché se questa dovesse abbassarsi leggermente otterreste una lettura sfalsata.

Per esempio se anziché risultare esattamente 35 volt, la tensione risultasse di 34,5 volt, la potenza su cui dovrete tarare il vostro trimmer non sarà più di 11,7 watt, bensì di
34,5 × 34,5 : 104 = 11,4 watt

8) Tarate le prime due portate resta ora la terza, quella cioè dei 200 watt fondo scala, che si seleziona pigiando il pulsante sulla destra del commutatore.

Per questa portata sarebbe necessario disporre di una tensione continua di almeno 90-100 volt da applicare sulla sonda tuttavia poiché difficilmente si avranno a disposizione simili valori, dovremo accontentarci di tarare il trimmer R3 con una tensione sull'ordine dei 35-40 volt.

9) Ammesso per esempio di utilizzare la solita tensione dei 35 volt, sapendo già che questa corrisponde ad una potenza di 11,7 watt, dovremo ruotare il trimmer R3 fino a leggere sui display **12 watt** (infatti 11,7 arrotondato diventa 12).

Effettuata anche questa operazione il vostro wattmetro sarà già pronto per funzionare, quindi potrete rinchiuderlo nel mobile e sistemarlo sul banco del vostro laboratorio insieme agli altri strumenti in attesa di utilizzarlo.

ULTIMI CONSIGLI

Chi utilizza, per la prima volta un qualsiasi wattmetro di AF può trovarsi di fronte a fenomeni apparentemente inspiegabili e comunque tali da far ritenere che lo strumento sia impazzito oppure non funzioni perfettamente. Per esempio potrebbe capitarvi, tarando un trasmettitore la cui potenza massima è 10 watt, di vedere il wattmetro che indica una potenza di 20-30 watt, non solo ma avvicinandovi allo strumento e toccando il suo mobile con le mani potreste vedere questa «potenza» scendere a 15 oppure a 8 watt.

Ebbene se vi capita un tale inconveniente significa semplicemente che l'uscita del vostro trasmettitore non è tarata esattamente su un'**im-**

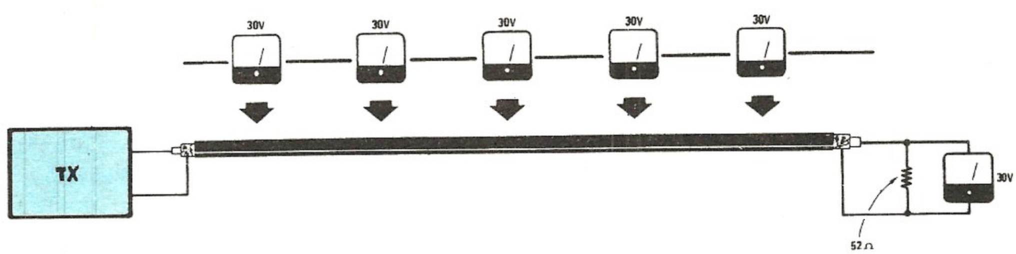


Fig. 16 Se l'uscita del vostro trasmettitore è perfettamente tarata su una impedenza di 52 ohm, lungo il cavo di collegamento tra trasmettitore e sonda di carico non avremo «alcuna onda stazionaria», pertanto in qualsiasi punto del cavo di collegamento misureremo sempre la stessa identica tensione.

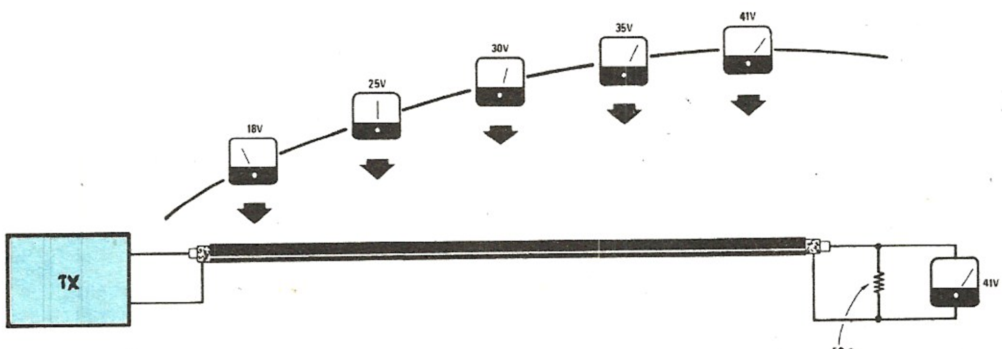


Fig. 17 Se l'uscita del trasmettitore è disaccordata, sul cavo di trasferimento possono risultare presenti delle «onde stazionarie» pertanto avendosi dei ventri e dei nodi di tensione, a seconda della lunghezza del cavo impiegata, la tensione che misureremo risulterà ben diversa dal valore reale fornendoci così delle indicazioni errate sulla potenza.

pedenza di 52 ohm (cioè è stata tarata male) perciò sul cavo coassiale che trasferisce il segnale di AF dal trasmettitore alla sonda di carico si creano delle **onde stazionarie** ed all'estremo del cavo non si ha la tensione reale, bensì una tensione maggiore o minore di questa a seconda se ci si viene a trovare in corrispondenza di un «ventre» oppure in una zona intermedia (vedi fig. 17).

In queste condizioni, stringendo con le mani in diversi punti il vostro cavo coassiale, vedrete modificarsi la potenza sui display.

La taratura di un trasmettitore infatti deve considerarsi perfetta quando stringendo il cavo con le mani oppure toccando il mobile del trasmettitore o del wattmetro di AF non si verifica nessuna variazione di lettura.

Quando l'uscita del trasmettitore non è tarata su un'impedenza di 52 ohm, impiegando per i collegamenti fra il wattmetro ed il trasmettitore due cavetti coassiali di diversa lunghezza si otterranno due letture totalmente diverse appunto perché in questo modo si modifica il percorso delle onde stazionarie.

Un ottimo consiglio sarebbe quello di collegare sempre in serie al wattmetro AF anche un misuratore di onde stazionarie in modo da controllare se queste risultano presenti oppure no. Quando il ros-metro vi indicherà che le onde stazionarie sono completamente assenti (rapporto 1 : 1) vedrete che il wattmetro vi fornirà una lettura stabile della potenza.

Ricordatevi ancora che se la lettura del wattmetro risulta stabile però il ros-metro vi indica la presenza di onde stazionarie, significa che sull'uscita del vostro trasmettitore **sono presenti molte armoniche.**

Per esempio se state tarando un trasmettitore sugli 88 MHz, insieme a questa frequenza in uscita potreste avere anche una forte componente sui 176 MHz oppure sui 264 MHz e così dicasi anche per i CB i quali, pur trasmettendo sui 27 MHz, potrebbero ritrovarsi forti armoniche sui 54-81-108-135 MHz.

Eliminando le armoniche non preoccupatevi se la potenza diminuisce, per esempio se in presenza di armoniche il wattmetro vi indica **15 watt**, mentre una volta che queste sono state eliminate, il wattmetro vi indica solamente **12 watt**, non dovete pensare di aver diminuito la potenza del vostro trasmettitore perché la potenza della fondamentale è sempre la stessa.

Il wattmetro infatti è uno strumento «sommatore» nel senso che se la potenza della fondamentale risulta per esempio di **12 watt**, la potenza della seconda armonica 3 watt, quella della terza 1 watt e quella della quarta 0,5 watt, esso ci indica genericamente

12 + 3 + 1 + 0,5 = 16,5 watt

traendo così in inganno chiunque si fidi ciecamente delle sue indicazioni.

Dobbiamo ancora ricordarvi che se uno stadio finale del trasmettitore autooscilla ad una frequenza ultrasonica, il wattmetro rivela anche questo segnale e somma la sua potenza alla potenza del segnale utile. Per essere certi di non incorrere in errori di questo genere dovuti cioè ad onde stazionarie, frequenze armoniche o autooscillazioni, tenete quindi sempre presente la seguente massima:

«un trasmettitore difficilmente eroga in antenna sotto forma di potenza AF più di metà della potenza assorbita» pertanto se avete un finale alimentato a 12 volt che assorbe una corrente di 1,5 ampère, la potenza AF che potrete ricavare sarà al massimo 12 × 1,5 : 2 cioè **9 watt**.

In pratica a seconda del rendimento dello stadio finale noi potremo leggere 7-8-9-10 watt, mai 15-16 oppure 20 watt. Dobbiamo ancora aggiungere che con questo wattmetro è possibile verificare se un TX modula in positivo o in negativo infatti nel primo caso, applicando al microfono una nota fissa di BF, per esempio 1.000 Hz, vedrete la potenza sui display aumentare; nel secondo caso invece, cioè con modulazione negativa, la potenza sui dispaly diminuirà. Questi avvertimenti che vi abbiamo fornito sono certamente superflui per la maggioranza dei lettori tuttavia non potevamo farne a meno in quanto riteniamo che sia sempre utile e vantaggioso informare chi non è a conoscenza di certi particolari e ... rinfrescare la memoria agli altri.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX413 in fibra di vetro a doppia faccia, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 9.300
Il solo circuito stampato LX413/D relativo al telaio dei display	L. 1.000
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi, zener, led, transistor, filtro ceramico, integrati e relativi zoccoli, ponte raddrizzatore, commutatore, BNC, PL, deviatore, display, trasformatore, nonché tutto il materiale occorrente per realizzare la sola sonda di carico da 50 watt (esclusa quella da 200 watt)	L. 109.000
Tutto il materiale occorrente per realizzare la sonda di carico da 200 watt, cioè 4 resistenze antiinduttive, diodo, condensatori, impedenza AF un BNC e un PL (escluso il barattolo e l'olio)	L. 19.500
Un mobile serie «80» completo di mascherina appositamente disegnata e alette di raffreddamento sulle pareti laterali.	L. 28.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.



Dopo avervi presentato, sui numeri precedenti, le prime schede che compongono il nostro microcomputer, vale a dire la scheda CPU, l'interfaccia tastiera, la tastiera esadecimale, l'interfaccia per registratori e l'espansione della memoria, vogliamo oggi mettervi in condizione di iniziare a lavorare con questo materiale che avete tra le mani fornendovi alcuni semplici programmi «didattici» che ciascuno di voi potrà scrivere nella memoria RAM e collaudare di persona per rendersi conto di come funzionano le varie istruzioni dello Z80 e di come possano essere impiegate per raggiungere determinati scopi.

In questi programmi troverete impiegate molte volte le subroutine del MONITOR a cui abbiamo dedicato un articolo a parte su questa stessa rivista, non solo ma poiché ci risulta che molti lettori non hanno ancora capito esattamente come si utilizza l'interfaccia per registratori, vi mostreremo anche come sia possibile caricare un programma su nastro e richiamarlo poi in un secondo tempo a distanza di giorni o di mesi per utilizzarlo di nuovo.

«1° PROGRAMMA»
(scrittura dalla tastiera su tutti i display con slittamento automatico verso sinistra dei caratteri già inseriti e memorizzazione della frase su RAM).

Questo programma, che troverete riportato in **tabella n. 1**, ci permette di scrivere dei numeri o dei caratteri alfabetici su tutti i display direttamente tramite la tastiera esadecimale e di memorizzare quindi la frase scritta sulla memoria RAM per poterla rileggere in un secondo tempo.

Precisiamo che la nostra frase verrà memorizzata a partire dalla locazione 0300 e la sua lunghezza dipende unicamente dalla quantità di memoria RAM che abbiamo a disposizione. Pigiando **CONTROL - 3** il computer capisce che la frase è finita e memorizza un FF come sigla di chiusura nella relativa locazione della memoria RAM.

Come si inserisce il programma in memoria dovreste già saperlo infatti sulla rivista n. 69 ci siamo dilungati per parecchio tempo su questo argomento tuttavia in previsione che qualcuno abbia una la-

cuna momentanea, vi ripetiamo brevemente le nozioni fondamentali:

1) Pigiate il tasto RESET in modo da far comparire sui display la scritta:

`n - - - - - - -`

2) Pigiate i due tasti CONTROL - 1 per accedere alla memoria, quindi impostate sulla tastiera esadecimale l'indirizzo 0100 e quando vedrete comparire la scritta

`n 0 1 0 0 - - -`

pigiate i due tasti CONTROL - 0

3) Sui display vi verrà immediatamente mostrato il contenuto della riga 0100 e poiché questa riga non è ancora stata programmata in pratica vi appariranno due numeri del tutto casuali.

a) pigiate i due tasti CONTROL - 2 per accedere ai registri, quindi pigiate tante volte di seguito CONTROL - 0 quante sono necessarie per arrivare a vedere il contenuto del registro PC che ovviamente sarà un numero casuale.

b) impostate sulla tastiera il numero 0100 e quando vedrete sui display la scritta

`u P C - 0 1 0 0`

pigiate i due tasti CONTROL - 0 per trasferire tale numero all'interno del registro.

8) Eseguita anche questa operazione potrete immediatamente far «girare» il vostro programma pigiando i due tasti: CONTROL - 4.

Così facendo tutti i display si spegneranno e da questo momento in poi, qualsiasi tasto voi pigerete, il relativo carattere o numero comparirà sul display 0 mentre la scritta che era presente in precedenza slitterà di una posizione verso sinistra.

DIVERTITEVI con il MICRO Z 80

In questo articolo vi presentiamo alcuni semplici programmini che possono essere impostati sul nostro microcomputer per imparare a conoscerlo meglio e ad apprezzarlo in tutte le sue effettive capacità.

4) Scrivete sulla tastiera **Cd** e quando sui display vedrete la scritta:

`n 0 1 0 0 - C d`

pigiate i due tasti CONTROL - 0 per trasferire tale codice all'interno della cella 0100.

5) Automaticamente sui display vi apparirà il numero di riga successivo, cioè 0101 seguito ancora da due numeri casuali e poiché su questa riga dovete inserire un 67, impostate sulla tastiera il numero 67 e quando vedrete apparire la scritta

`n 0 1 0 1 - 6 7`

pigiate ancora CONTROL - 0 per trasferire tale numero all'interno della memoria.

6) Proseguite in questo modo fino alla riga 0122 nella quale dovrete memorizzare un 76, cioè un HALT.

`n 0 1 2 2 - 7 6`

7) Dopo aver scritto il programma in memoria, per poterlo vedere in funzione dovrete come al solito scrivere nel registro PC il numero di riga da cui il programma stesso inizia, vale a dire 0100 procedendo come segue:

Per esempio, supponendo di partire dall'istante in cui tutti i display risultano spenti, cioè subito dopo aver pigiato CONTROL - 4, pigiando il **tasto E** noi vedremo comparire:

`E`

cioè, la lettera E verrà visualizzata sul primo display di destra e contemporaneamente verrà memorizzato uno 0E nella locazione 0300.

Se dopo la E noi pigiamo il **tasto C**, automaticamente la E verrà spostata sul secondo display, sul primo display comparirà una C e contemporaneamente verrà memorizzato uno 0C nella locazione 0301.

`E C`

Pigiando ancora il **tasto 0** automaticamente la E verrà spostata sul terzo display, la C verrà spostata sul secondo display sul primo display comparirà una O e contemporaneamente verrà memorizzato uno 00 nella locazione 0302.

`E C 0`

Programma n. 1			
Riga di memoria	**Istruzioni o dati**	**Mnemonico corrispondente**	**DESCRIZIONE**
0100 0101 0102	**Cd** **67** **80**	CALL 8067	Queste due istruzioni usate insieme ci permettono di spegnere tutti i display (vedi articolo sulle subroutine su questo stesso numero)
0103 0104 0105	**Cd** **EC** **80**	CALL 80EC	
0106 0107 0108	**11** **00** **03**	LD,0300	Carichiamo nella coppia di registri DE il numero 0300 che è l'indirizzo della cella di memoria in cui memorizzeremo il primo carattere della nostra frase
0109 010A 010b	**Cd** **AA** **80**	CALL 80AA	La CPU si mette in attesa che venga pigiato un tasto e carica quindi il relativo numero nel registro A
010C 010d	**FE** **13**	CP,13	Controlla se è stato pigiato CONTROL-3 ed in caso affermativo salta direttamente alla riga 011F, se no prosegue con il programma normale
010E 010F	**28** **0F**	JR 2,0F	
0110	**12**	LD(DE),A	Memorizza il carattere o il numero da noi impostato nella locazione di memoria indicata dal contenuto dei registri DE poi aumenta di 1 questo contenuto
0111	**13**	INC DE	
0112 0113 0114	**21** **07** **00**	LD HL,0007	Queste quattro istruzioni ci permettono di eseguire all'interno della memoria RAM tutti gli spostamenti necessari per visualizzare sul primo display il contenuto del registro A facendo slittare contemporaneamente di una posizione verso sinistra la scritta già esistente
0115 0116	**0E** **08**	LD C,08	
0117 0118 0119	**CD** **15** **80**	CALL 8015	
011A 011b 011C	**CD** **EC** **80**	CALL 80EC	
011d 011E	**18** **EA**	JR, EA	La CPU viene rimandata ad eseguire l'istruzione contenuta nella riga 0109, cioè CALL 80AA
011F 0120	**3E** **FF**	LD A,FF	Carica un FF nella locazione di memoria il cui indirizzo è contenuto nei registri DE in modo da poter capire che la frase a questo punto è finita
0121	**12**	LD(DE),A	
0122	**76**	HALT	Si ferma

Se a questo punto noi pigiamo i due tasti CONTROL - 3 (è un codice convenzionale da noi scelto per comodità) la CPU capirà immediatamente che la nostra frase è finita e prima di fermarsi memorizzerà un FF nella locazione 0303 come sigla di chiusura della frase stessa. Sui display rimarrà visualizzata la scritta:



ed anche se noi tentassimo di modificarla pigiando altri tasti non ci riusciremmo in quanto per sbloccare il computer dopo un'istruzione di HALT occorrerà necessariamente pigiare il tasto di RESET.

Per controllare se la parola ECO è stata effettivamente memorizzata potrete ora procedere come segue:

1) Pigiate il tasto RESET.

2) Impostate sulla tastiera il codice di indirizzo 0300 corrispondente alla locazione di memoria in cui dovremmo trovare la prima lettera della nostra parola.

3) Pigiate i due tasti CONTROL - 0 ed automaticamente vi apparirà:



a conferma che nella locazione 0300 è stato memorizzato uno 0E, cioè la lettera E.

4) Pigiate ancora i due tasti CONTROL - 0 ed automaticamente vedrete apparire:



per confermarvi che nella locazione 0301 è stato memorizzato uno 0C che corrisponde alla lettera C.

5) Pigiate una terza volta i due tasti CONTROL - 0 e vedrete apparire:



cioè nella locazione 0302 è stato memorizzato uno 00 che corrisponde alla lettera O.

6) Pigiate un'ultima volta i tasti CONTROL - 0 e vedrete apparire:



cioè nella locazione 0303 è stato memorizzato un FF come sigla di chiusura della vostra frase.

A questo punto potremmo sbizzarrirci a scrivere altre frasi (prima però dovremo pigiare RESET e CONTROL - 4) anche molto più lunghe della precedente infatti, come già anticipato, la lunghezza della frase che possiamo memorizzare dipende solo ed esclusivamente dalla quantità di memoria RAM che abbiamo a disposizione, tenendo presente che la memorizzazione stessa inizia dalla locazione 0300 e prosegue nelle locazioni successive.

Per esempio con il «kappa» di RAM presente sulla scheda CPU la massima frase che potremo memorizzare sarà lunga all'incirca 240 caratteri (da 0300 a 03F0).

Nota: tenete presente che le ultime celle della memoria RAM vengono correntemente utilizzate dal programma MONITOR quindi non possono servire per memorizzarci i nostri dati.

Se invece avete montato sul vostro BUS la scheda di espansione da 4K potrete memorizzare una frase oppure dei numeri per una lunghezza complessiva di circa 3.300 caratteri (da 0300 a 0FFF).

Precisiamo che più avanti, in questo stesso articolo, troverete un programma per andare a rileggervi la vostra frase e farla scorrere a velocità variabile sui display, quindi potreste memorizzare ad esempio una frase scherzosa e divertirvi poi a farla comparire in un secondo tempo in presenza di amici.

Ovviamente con le sole lettere a disposizione sulla tastiera esadecimale non è possibile scrivere grandi cose, tuttavia occorre tener presente che pigiando insieme a questi tasti il tasto CONTROL (per esempio CONTROL - 6 oppure CONTROL - A) è possibile far comparire altre lettere dell'alfabeto o simboli aggiuntivi come per esempio la H, la P, la L, la U (vedi tabella n. 2).

Alcune frasi che potreste scrivere sono ad esempio le seguenti:
PAOLO GIOCA AL CALCIO E FA SCHIFO
CACCHIO CHE FIGLIOLA LA LUISA
POCO SALE E OLIO SUI FAGIOLI
LUCIO FA IL LICEO
IL PAPPAGALLO GIALLO FISCHIA

È ovvio che scrivendo frasi molto lunghe, dopo il 7° carattere, vedrete le lettere sparire sulla sinistra dei display per far posto alle altre, tuttavia non dovrete preoccuparvi in quanto queste vengono egualmente memorizzate sulla RAM e possono essere rilette in qualsiasi istante purché nel frattempo non si tolga tensione al microcomputer poiché così facendo sapete tutti che la RAM si cancella.

Vi ricordiamo che per ottenere gli spazi vuoti fra una parola e la successiva è sufficiente pigiare i due tasti CONTROL - 1 mentre se voleste far apparire un trattino orizzontale al centro del display dovreste pigiare i due tasti CONTROL - 0.

Per esempio, volendo scrivere PAOLO GIOCA, dovrete pigiare i seguenti tasti:

CONTROL - 7 per la lettera P
A per la lettera A
0 per la lettera O
CONTROL - 6 per la lettera L
0 per la lettera O
CONTROL - 1 per l'interspazio
CONTROL - 9 per la lettera G
1 per la lettera I

0 per la lettera O
C per la lettera C
A per la lettera A

Quando arriverete alla fine di questa frase, prima di iniziare la seconda, pigiate due o tre volte consecutive i tasti

CONTROL - 1

in modo da lasciare un po' di spazi vuoti fra l'una e l'altra ed alla fine di tutte le frasi ricordatevi sempre di pigiare i due tasti

CONTROL - 3

che servono per lo STOP.

Se invece di CONTROL - 3 pigiaste per esempio il tasto di RESET per fermare il vostro programma, quando andrete a rileggere le vostre frasi con il programma che vi mostreremo in seguito, il microcomputer non trovando il dato di «stop» seguiterà a farvi apparire in coda alle vostre scritte dei simboli strani del tutto casuali.

A questo punto qualcuno potrebbe stupirsi leggendo per esempio che i tasti CONTROL - 5 pigiati contemporaneamente non abilitano più la **scrittura su cassetta magnetica** come abbiamo affermato sul n. 70 bensì fanno semplicemente comparire la lettera H sui display, oppure che i tasti CONTROL - 2 non ci fanno più vedere il **contenuto del registro A** bensì fanno semplicemente comparire una «n» minuscola sui display, oppure ancora che pigiando CONTROL - 1 il display si spegne anziché mostrarci il contenuto di una cella di memoria.

Ebbene quella che potrebbe apparire come una incongruenza in realtà non lo è per un motivo semplicissimo che ora vi spiegheremo. In pratica i comandi CONTROL - 0, CONTROL - 1, CONTROL - 2, CONTROL - 3, CONTROL - 4, CONTROL - 5, CONTROL - 6 ci permettono di ottenere le funzioni che vi abbiamo elencato nei numeri precedenti solo ed esclusivamente quando è stato pigiato il tasto di **RESET**, cioè solo ed esclusivamente quando la CPU sta eseguendo il programma MONITOR contenuto nella EPROM perché tale programma prevede delle istruzioni di questo genere:

«Pigiando CONTROL - 2 devi farci vedere il contenuto dei registri».

«Pigiando CONTROL - 4 devi eseguire il programma scritto in memoria a partire dalla locazione indicata dal registro PC».

«Pigiando CONTROL - 5 devi trasferire i dati su cassetta».

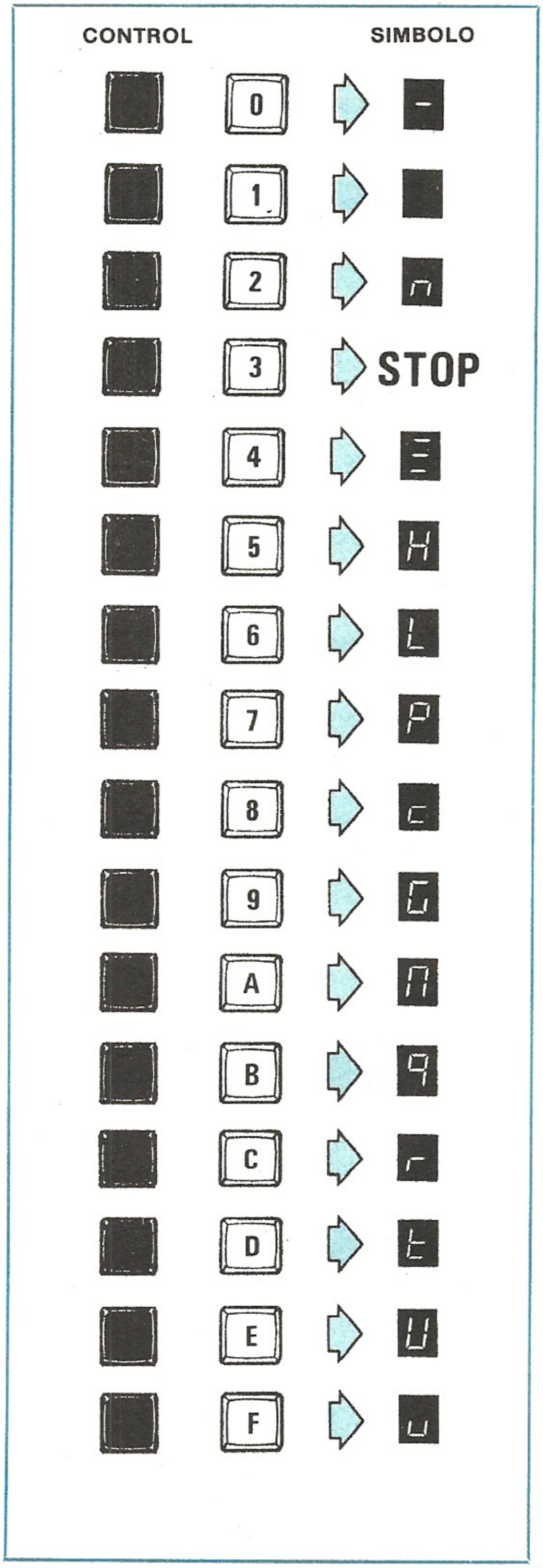


Fig. 1 Quando utilizzeremo il programma riportato in tabella n. 1 per memorizzare sulla RAM una determinata frase, pigiando il tasto CONTROL insieme ad uno qualsiasi degli altri tasti, sui display ci appariranno i simboli e le lettere dell'alfabeto n-H-L-P-c-G-N-q-r-t-U-u visibili in figura. I tasti CONTROL - 1 ci serviranno per lasciare uno spazio fra una parola e l'altra, mentre i tasti CONTROL - 3 per terminare la frase.

«Pigiando CONTROL - 6 devi leggere dalla cassetta magnetica».

Quando però il programma MONITOR viene accantonato perché è stato pigiato CONTROL - 4 e la CPU passa ad eseguire un programma «utente», vale a dire un qualsiasi programma che noi abbiamo scritto nella memoria RAM, automaticamente quei codici convenzionali che prima ci servivano per richiedere alla CPU stessa determinate funzioni perdono il loro valore originario per divenire dei comunissimi numeri che possono essere utilizzati in qualsiasi elaborazione.

Una volta inseriti in memoria tali numeri, dar loro una interpretazione oppure un'altra dipende solo dal programma che sta «girando» e dalle istruzioni che questo contiene.

Nel nostro caso per esempio, essendoci scritto nel programma che se sulla tastiera viene pigiato CONTROL-0, la CPU deve far comparire sul primo display un trattino orizzontale, è ovvio che questa eseguirà pari passo tale istruzione, cioè non appena pigeremo CONTROL-0, farà comparire al centro del primo display un trattino orizzonale.

Analogamente essendo scritto in tale programma che se noi pigiamo sulla tastiera CONTROL-6 la CPU deve far comparire una L sul primo display, è ovvio che non appena pigeremo CONTROL-6 la CPU stessa si affretterà a far comparire una L sul primo display.

In altre parole nel nostro programma i tasti CONTROL-0, CONTROL-1, CONTROL-2 ecc. pigiati contemporaneamente rappresentano un «codice» necessario per visualizzare sui display delle lettere o dei simboli che altrimenti sarebbe impossibile far comparire perché mancano sulla tastiera.

Prima di concludere vorremmo fornirvi alcuni chiarimenti riguardo alcune istruzioni del nostro programma, per esempio la **JR,EA** contenuta nelle righe di memoria 011d-011E.

In pratica questa è un'istruzione di «salto relativo», cioè ordina alla CPU di ritornare indietro di 20 posizioni nel programma e se voi controllaste attentamente il «listing» del programma stesso, vi accorgerete che ritornando indietro di 20 posizioni a partire dalla riga 011d si arriva esattamente alla riga 0109 in cui è contenuta l'istruzione CALL 80AA (cioè Cd-AA-80).

A questo punto però i più esperti potrebbero farci osservare che il numero esadecimale EA, nella notazione in «complemento a due» (su questo argomento ci soffermeremo più dettagliatamente in futuro), non equivale a —20 come abbiamo appena detto, bensì a —22 (in pratica avremmo un 2 in più infatti contando alla rovescia dopo il —20 troveremo —21 poi —22).

Ebbene questo 2 che ora ci troviamo in eccedenza è una **costante fissa** che bisogna sempre addizionare o sottrarre allo spostamento effettivo, quando si utilizza un'istruzione del **tipo JR**, a seconda che ci si voglia spostare all'indietro oppure in avanti rispetto alla posizione attuale.

Per esempio, se ci volessimo spostare **in avanti di 8 posizioni** non dovremmo scrivere JR, 08 come sembrerebbe logico, bensì JR, 06 in quanto 8-2=6.

Se invece volessimo ritornare indietro sempre di 8 posizioni dovremmo fare 8+2=10 che convertito in esadecimale nella notazione in complemento a due si scrive: **F6**.

In ogni caso per facilitarvi questo calcolo abbiamo pensato di riportare in tabella n. 3 il numero esadecimale che occorre abbinare al **18** nell'istruzione JR a seconda che si voglia effettuare un salto in avanti oppure all'indietro di X posizioni.

Per esempio se volessimo spostarci in avanti nel programma di 15 posizioni, da tale tabella si rileva immediatamente, guardando la colonna «salto in avanti», che il numero da abbinare a 18 è **0d**; se invece volessimo effettuare un salto all'indietro di 12 posizioni, da tale tabella, guardando la colonna «salto all'indietro», si rileva immediatamente che il numero da abbinare al 18 è **F2**.

Precisiamo che dicendo «salto in avanti di 5 posizioni», intendiamo che se l'istruzione JR è contenuta per esempio nella riga 0100, la prossima istruzione eseguita sarà quella contenuta nella riga 0105, cioè 5 righe più avanti e lo stesso dicasi anche per il salto all'indietro.

Come noterete la tabella, arrivata alle 21 posizioni, salta direttamente al 30, poi dal 35 passa al 46 in quanto ci è sembrato inutile riportare anche i numeri intermedi che chiunque, con un minimo di arguzia, può ricavarsi molto facilmente.

Per esempio, se si vuole fare un salto in avanti di 22 posizioni, è ovvio che il numero esadecimale da abbinare al 18 nell'istruzione JR sarà 14 in quanto nella colonna «salto in avanti» i numeri aumentano di 1 man mano che aumentano di 1 le posizioni.

Volendo invece effettuare un salto all'indietro di 22 posizioni, il numero da abbinare al 18 in tale istruzione sarà ovviamente E8 in quanto nella colonna «salto all'indietro» i numeri diminuiscono di 1 man mano che aumentano le posizioni.

Il fatto di aver impiegato questa istruzione di salto relativo ci permette di scrivere il programma in qualsiasi zona della memoria RAM senza apportarvi nessuna modifica infatti quando arriverà all'istruzione JR,EA, la CPU ritornerà sempre indietro di 20 posizioni indipendentemente dalla riga di memoria in cui si trova tale istruzione.

L'unica cosa da tener presente, qualora si scriva il programma ad esempio a partire dalla riga 0150 invece che dalla 0100, è pertanto quella di modificare in modo opportuno il contenuto del registro PC, vale a dire di scrivere in questo registro il numero di riga 0150 invece di 0100, diversamente la CPU, non sapendo da dove partire, non eseguirà il vostro programma.

Una seconda istruzione che merita di essere descritta più a fondo è la **CP,13** che troviamo alla riga 010C del nostro programma. Tale istruzione significa letteralmente:

«Confronta il contenuto del registro A con il numero 13 e se questi due numeri sono uguali fra di loro poni il flag Z (cioè il bit 6 del registro F) uguale a 1».

Subito dopo a questa troviamo invece un'istruzione **JR Z, 0F** la quale significa letteralmente:

«Se il flag Z è uguale a 1 (condizione questa che si verifica solo se il contenuto del registro A è uguale a 13) fai un salto in avanti nel programma di 0F+2 posizioni, cioè un salto in avanti di 17 posizioni (infatti 0F in decimale equivale a 15); se invece il flag Z è uguale a 0 prosegui regolarmente».

In pratica la prima di queste istruzioni ci serve per controllare se è stato pigiato un

CONTROL - 3

che nel nostro programma equivale ad uno STOP (pigiare CONTROL - 3 equivale a caricare nel registro A il numero 13); la seconda istruzione invece, nel caso sia stato pigiato effettivamente CONTROL - 3, ci indirizza direttamente all'istruzione **LD A,FF** contenuta nella riga di memoria 011F, anziché eseguire la solita «routine» che visualizza il tasto pigiato sui display.

Un'altra istruzione che forse ancora non conoscete è la **INC DE** contenuta nella riga di memoria 0111.

Tale istruzione significa letteralmente:

«Aumenta di 1 il numero (di 4 cifre) contenuto nella coppia di registri DE».

In pratica la coppia di registri DE è quella lavagna che ci indica l'indirizzo di memoria in cui è trascritto il prossimo carattere della nostra frase, quindi è ovvio che pigiando un nuovo tasto, cioè memorizzando un nuovo carattere, tale indirizzo debba essere automaticamente aumentato di 1.

Immediatamente prima di questa istruzione, nella riga 0110, noi troviamo infatti un **LD (DE),A** che tradotto in parole povere significa esattamente: «memorizza nella cella il cui indirizzo è scritto sulla coppia di registri DE il numero contenuto nel registro A».

È ovvio che prima che venga pigiato qualsiasi tasto la coppia di registri DE deve contenere l'indirizzo 0300, vale a dire la locazione di memoria in cui vi abbiamo detto che viene memorizzato il primo carattere della nostra frase.

Tale numero viene caricato nella coppia di registri DE tramite l'istruzione LD,0300 che troviamo alla riga 0106.

«2° PROGRAMMA»
(Rotazione automatica di una frase sui display)

Questo programma che troverete riportato in «tabella n. 4» ci permette di andare a leggere la frase che abbiamo memorizzato in precedenza nella memoria RAM e di far scorrere questa frase sui display da destra verso sinistra proprio come se si trattasse di un'insegna pubblicitaria. La velocità di «rotazione» può essere da noi prefissata all'inizio del programma impostando sulla tastiera un nume-

Tabella n. 4

Numero di posizioni	Salto in avanti	Salto all'indietro
1	=	Fd
2	00	FC
3	01	Fb
4	02	FA
5	03	F9
6	04	F8
7	05	F7
8	06	F6
9	07	F5
10	08	F4
11	09	F3
12	0A	F2
13	0b	F1
14	0C	F0
15	0d	EF
16	0E	EE
17	0F	Ed
18	10	EC
19	11	Eb
20	12	EA
21	13	E9
30	1C	E0
31	1d	dF
32	1E	dE
33	1F	dd
34	20	dC
35	21	db
46	2C	d0
47	2d	CF
48	2E	CE
49	2F	Cd
50	30	CC

In questa tabella sono riportati i numeri «esadecimali» che è necessario abbinare all'istruzione JR (cioè Jump Relativo) quando si vuole fare un salto in avanti o all'indietro nel corso del programma di un X posizioni.
Per esempio trovandoci alla riga 0100 e volendo fare un salto in avanti rispetto a questa riga di 5 posizioni, cioè arrivare alla riga 0105, il numero che dovremmo abbinare all'istruzione JR sarà 03.
Trovandoci invece alla riga 0105 e volendo fare un salto all'indietro sempre di 5 posizioni per ritornare alla riga 0100, il numero che dovremo abbinare all'istruzione JR sarà F 9.
Come noterete la tabella non prosegue direttamente da 1 a 50, bensì arrivati alle 21 posizioni salta a 30 posizioni, poi da 35 salta a 46 posizioni tuttavia non vi sarà difficile rilevare che nella colonna «salto in avanti» i numeri aumentano di «1» man mano che aumentano le posizioni, mentre nella colonna «salto all'indietro» tali numeri diminuiscono di «1» sempre per ogni posizione aggiunta.

ro qualsiasi compreso fra 0 e F, come vedremo più avanti.

Come noterete si è supposto di scrivere questo programma in memoria a partire dalla **locazione 0150** in quanto nelle **righe 0100** e seguenti abbiamo già scritto il programma n.1.
Per l'insegnamento in memoria dovrete pertanto procedere come segue:

1) Pigiate il tasto RESET

2) Impostate sulla tastiera l'indirizzo 0150 quindi pigiate i due tasti CONTROL - 0 per accedere a tale locazione di memoria.

3) Sui display vi appariranno due numeri casuali in quanto la riga 0150 non è ancora stata programmata.

4) Impostate il codice **Cd** sulla tastiera quindi pigiate i tasti CONTROL - 0 per trasferirlo all'interno della RAM.

5) Sui display vi apparirà l'indirizzo successivo, vale a dire 0151 seguito ancora da due numeri casuali.

6) Impostate sulla tastiera il numero **67** quindi pigiate CONTROL - 0.

7) Proseguite in questo modo fino ad arrivare alla riga 017E in cui dovrete memorizzare un **Ed** ed a questo punto, quando avrete pigiato CONTROL - 0, la vostra opera potrà considerarsi conclusa. Terminato l'inserimento in memoria del programma, per vederlo in funzione dovremo come al solito scrivere nel registro PC l'indirizzo di partenza, che in questo caso è **0150**, procedendo come segue:

1) Pigiate i tasti CONTROL - 2 per accedere ai registri

2) Pigiate tante volte di seguito i tasti CONTROL - 0 quante sono necessarie per arrivare al registro PC

3) Impostate sulla tastiera il numero 0150



quindi pigiate i due tasti CONTROL - 0 per trasferirlo all'interno di tale registro.

Giunti a questo punto potrete finalmente dare il «via» al vostro programma pigiando i due tasti **CONTROL - 4**.

Automaticamente sui display vi comparirà la scritta:



che nei nostri intendimenti sta a significare: «Scegli il tempo», cioè scegli la velocità di rotazione che vuoi imprimere alla frase.

In altre parole il computer si metterà in attesa che noi gli indichiamo la velocità con cui deve far ruotare sui display le frasi che leggerà dalla memoria RAM e da tale condizione si «smuoverà» solo quando noi pigeremo un tasto qualsiasi sulla tastiera per indicargli appunto tale velocità di rotazione.

Precisiamo subito che la velocità più elevata si ottiene pigiando il **tasto 0** e corrisponde all'incirca alla comparsa di un nuovo carattere sui display ogni **250 millisecondi**.

Pigiando il **tasto 1** tale velocità si dimezza infatti vedremo comparire sui display un nuovo carattere ogni **500 millisecondi**, pari a mezzo a secondo.

Pigiando il **tasto 2** avremo un nuovo carattere ogni **750 millisecondi**, pigiando il **tasto 3** avremo un nuovo carattere **ogni secondo** e così di seguito fino ad arrivare al **tasto F** pigiando il quale si otterrà uno spostamento sui display ogni **4 secondi** circa.

Precisiamo inoltre che dopo aver pigiato il tasto del «tempo» la nostra frase automaticamente inizierà a ruotare sui display; arrivato alla fine delle nostre frasi (cioè nel punto in cui è memorizzato un FF come sigla di chiusura) il computer, anziché fermarsi, ritorna a leggere l'inizio della frase, cioè ritorna alla locazione 0300 e di qui riprende ad eseguire il suo ciclo finché non lo arrestiamo manualmente pigiando il tasto di RESET.

Ovviamente l'utilizzazione di questo programma presuppone che sia già stata inserita una frase o delle frasi in memoria tramite il programma n. 1., diversamente il computer ci mostrerà sui display dei simboli strani del tutto casuali corrispondenti ai numeri che esso trova nelle locazioni 0300 e seguenti.

Il programma, come noterete dal suo «listing» (cioè dalla tabella 4) si compone in pratica di 8 blocchi di istruzioni che svolgono ciascuno una ben determinata funzione.

Il primo blocco di 6 istruzioni è quello necessario per far comparire sui display la scritta:



che come vi abbiamo già anticipato significa: «Scegli il tempo di rotazione».
Per ottenere questo, si utilizza la subroutine del MONITOR 8067 che carica un **11** nelle prime 8 locazioni della memoria RAM (un 11 in queste locazioni equivale al relativo display spento), poi servendoci come puntatore della coppia di registri HL carichiamo un **1d** (corrispondente alla lettera t) nella locazione 0006 e uno **05** (corrispondente alla lettera S) nella locazione 0007.

Infine la subroutine 80EC visualizza l'equivalente di questi numeri sui display.

Giunti a questo punto troviamo un'istruzione di ingresso dati da tastiera (subroutine 80AA) quindi il calcolatore si metterà in attesa che si pigi un tasto e quando noi lo avremo pigiato caricherà il relativo numero nel registro A.

Dopo aver caricato il numero nel registro A il computer lo memorizza anche nella locazione 0021 mentre nella locazione 0020 memorizza un FF; tali numeri gli serviranno come termine di riferimento per determinare la velocità di rotazione della frase sui display.

A partire da questo momento la CPU ha tutti gli elementi a disposizione per poter iniziare a legge-

re la nostra frase ed a farla ruotare sui display ed in effetti tutti i successivi blocchi di istruzioni tendono a questo fine.

Per primo troviamo un LD DE,0300 cioè la CPU scrive nalla doppia «lavagna» DE il numero 0300 che corrisponde alla cella d'inizio della nostra frase in memoria (questo gli serve ovviamente per ricordarsi in quale punto della RAM deve andare a leggere).

Il blocco di istruzioni successivo dice appunto alla CPU di andare a leggere il numero contenuto nella locazione di memoria il cui indirizzo è scritto sulla «lavagna» (cioè sulla coppia di registri) DE e se questo numero è uguale a FF (sigla di chiusura della frase) di tornare a scrivere su DE l'indirizzo di partenza 0300 per ricominciare da capo.

Se invece tale numero è diverso da FF la CPU visualizza il relativo carattere sul display 0 spostando contemporaneamente tutta la scritta precedente di una posizione verso sinistra.

L'istruzione CALL 808E è in pratica una «routine» di ritardo che tiene impegnata la CPU nella sua esecuzione per tanti millisecondi pari al numero da noi memorizzato in precedenza nelle locazioni di memoria 0020-0021.

Più è alto questo numero, più tempo impiega la CPU ad eseguire tale istruzione e di conseguenza più tempo impiega la nostra frase a ruotare sui diplay.

In coda al programma troviamo infine una istruzione che aumenta di 1 il numero scritto sulla lavagna DE in modo da poter andare a leggere il successivo carattere della nostra frase, quindi un'istruzione (la JR, Ed) che ci rimanda indietro alla riga 016C, laddove cioè si va a leggere il numero in memoria e lo si confronta con FF per vedere se è la sigla di chiusura della frase.

Riepilogando brevemente, quando noi gli diamo il «via», il programma ci chiede subito quale delle 16 velocità di rotazione previste vogliamo selezionare, dopodiché va a leggersi nella cella 0300 la prima lettera relativa alla nostra frase e la visualizza sul display 0; aspetta un certo numero di millisecondi poi va a leggere nella locazione 0301 la seconda lettera e la visualizza sempre sul display 0 spostando però la prima sul display 1; aspetta ancora un tot millisecondi poi va a leggersi nella locazione 0302 la terza lettera e la visualizza sempre sul display 0 spostando contemporaneamente le altre due di una posizione verso sinistra.

Questo modo di procedere si protrae fino a quando la CPU non trova in memoria un FF, cioè la sigla di chiusura della nostra frase; a questo punto essa ritorna indietro alla locazione 0300, legge il carattere contenuto in questa cella e lo visualizza sempre sul display 0, poi passa alla locazione 0301 e così di seguito finché dalla tastiera non gli arriva un comando di RESET.

La coppia di registri DE, come già anticipato, viene utilizzata in pratica come una lavagna su cui la CPU si annota di volta in volta l'indirizzo di memoria in cui deve andare a leggere il prossimo dato.

Prima di concludere ricordiamo ai più esperti che qualora volessero passare direttamente dal programma n. 1 al programma n. 2 senza dover modificare ogni volta il contenuto del registro PC, cioè vedere la frase ruotare immediatamente dopo averla scritta in memoria ed aver pigiato CONTROL - 3 (che nel programma n. 1 corrisponde allo STOP), è sufficiente sostituire appunto nel programma n. 1 l'istruzione HALT che trovasi alla riga 0122, con l'istruzione JP, 0150, cioè C3-50-01 da scriversi nelle seguenti locazioni di memoria:

riga 0122 = C3
riga 0123 = 50
riga 0124 = 01

Così facendo, non appena con il programma n. 1 pigeremo i tasti CONTROL-3 per dire alla CPU che la frase è terminata, automaticamente vedremo comparire sui display la scritta:



cioè «Scegli il tempo di rotazione» dopodiché pigiando un tasto qualsiasi vedremo la frase appena scritta ruotare sui display come un'insegna luminosa alla velocità da noi programmata.

MEMORIZZARE I PROGRAMMI su NASTRO MAGNETICO

Dopo aver scritto in memoria i due programmi precedenti ed averli collaudati, vogliamo ora registrarli su nastro magnetico in modo da poterli rileggere e far eseguire in qualsiasi istante anche a distanza di giorni o di mesi.

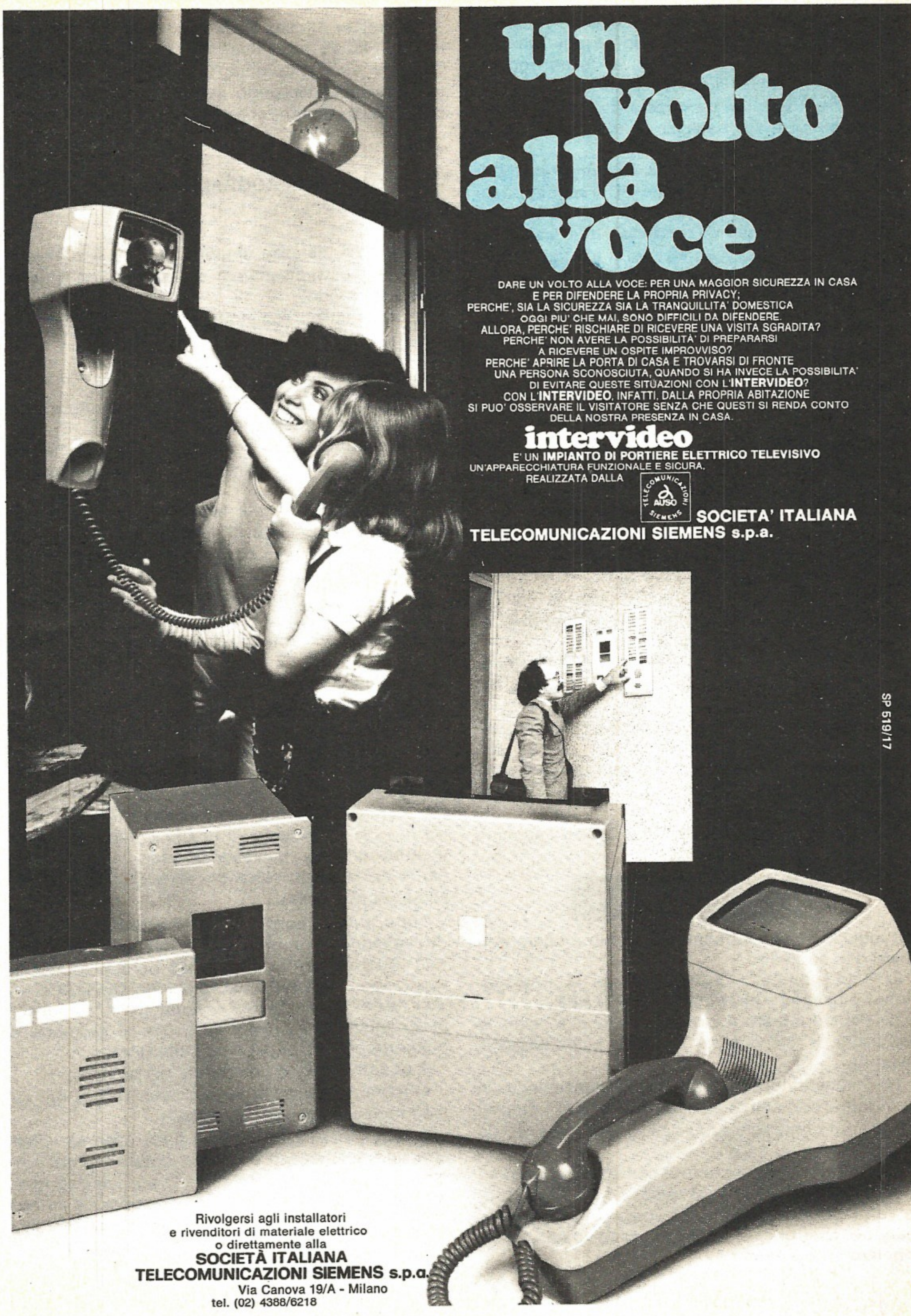
A tale proposito vorremmo insegnarvi un semplice trucchetto che vi permetterà, quando richiamerete i programmi dal nastro, di far eseguire quello che preferite immediatamente senza dover scrivere nessun numero nel registro PC.

Supponiamo per esempio che abbiate inserito in memoria (tramite il programma n. 1) delle frasi scherzose e che vi interessi registrarle su nastro per richiamarle nel bel mezzo di una riunione fra amici e farle apparire sui display per suscitare l'ilarità dei presenti.

In un'occasione di questo genere perdere anche solo qualche secondo per scrivere nel registro PC il numero 0150 (corrispondente all'inizio del programma n. 2) potrebbe consentire ai presenti di distrarsi rovinando così la festa.

Se invece il programma si mette automaticamente in moto, non appena letto dal registratore, semplicemente pigiando i due tasti CONTROL - 4, tutto risulterà più immediato e la riuscita dello scherzo sarà assicurata.

Ebbene per ottenere questo non dovrete fare altro che scrivere l'indirizzo 0150 nel registro PC pri-


un volto alla voce
DARE UN VOLTO ALLA VOCE: PER UNA MAGGIOR SICUREZZA IN CASA E PER DIFENDERE LA PROPRIA PRIVACY; PERCHE', SIA LA SICUREZZA SIA LA TRANQUILLITA' DOMESTICA OGGI PIU' CHE MAI, SONO DIFFICILI DA DIFENDERE. ALLORA, PERCHE' RISCHIARE DI RICEVERE UNA VISITA SGRADITA? PERCHE' NON AVERE LA POSSIBILITÀ' DI PREPARARSI A RICEVERE UN OSPITE IMPROVVISO? PERCHE' APRIRE LA PORTA DI CASA E TROVARSI DI FRONTE UNA PERSONA SCONOSCIUTA, QUANDO SI HA INVECE LA POSSIBILITA' DI EVITARE QUESTE SITUAZIONI CON L'INTERVIDEO? CON L'INTERVIDEO, INFATTI, DALLA PROPRIA ABITAZIONE SI PUO' OSSERVARE IL VISITATORE SENZA CHE QUESTI SI RENDA CONTO DELLA NOSTRA PRESENZA IN CASA.
intervideo
E' UN IMPIANTO DI PORTIERE ELETTRICO TELEVISIVO UN'APPARECCHIATURA FUNZIONALE E SICURA, REALIZZATA DALLA
SOCIETA' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS s.p.a.
SP 519/17
Rivolgersi agli installatori e rivenditori di materiale elettrico o direttamente alla
SOCIETÀ ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS s.p.a.
Via Canova 19/A - Milano
tel. (02) 4388/6218

ma di trasferire il programma su cassetta, cosicché quando lo andrete a rileggerlo e pigerete i due tasti CONTROL - 4, la CPU, trovando nel registro PC il numero 0150, automaticamente eseguirà il programma che inizia da questa riga, vale a dire il programma n. 2 che visualizza e fa ruotare la frase sui display.

Se invece, prima di trasferire il programma su cassetta, scriveste nel registro PC il numero 0100, quando richiamerete i programmi dal nastro e darete il «via» al computer pigiando i due tasti CONTROL - 4, automaticamente vi verrà eseguito il programma n. 1, quello cioè che vi consente di memorizzare sulla RAM una frase lunga quanto volete.

L'esatta procedura da seguire per tenere memorizzato l'indirizzo da noi prescelto (per esempio l'indirizzo 0150 corrispondente al programma n. 2) anche su nastro magnetico è comunque la seguente:

1) Dopo aver scritto i vostri programmi nella memoria RAM ed aver controllato che funzionano alla perfezione, pigiate il tasto RESET poi pigiate i due tasti CONTROL - 2 per accedere ai registri.

2) Pigiate tante volte di seguito i due tasti CONTROL - 0 quante sono necessarie per arrivare a vedere il contenuto del registro PC.

3) Scrivete in questo registro il numero 0150 (se volete scegliere il programma n. 2 oppure 0100 se volete scegliere il programma n. 1).

4) Pigiate i due tasti CONTROL - 0 per trasferire tale numero all'interno del registro PC, cioè del «Program Counter».

5) Collegate il vostro registratore all'interfaccia cassette, per esempio sull'uscita A.

6) Accendete il registratore e ponete i comandi di tono e di volume al massimo.

7) Pigiate il tasto RESET.

8) Pigiate i due tasti CONTROL - 5 ed automaticamente vi apparirà la scritta:



per indicarvi che il computer è pronto a trasferire i vostri dati su nastro.

9) Predisponete il registratore per la «registrazione» pigiando i relativi tasti PLAY e REC.

10) Pigiate il tasto A oppure il tasto B a seconda dell'uscita a cui vi siete collegati sull'interfaccia cassette.

11) Il registratore si metterà automaticamente in funzione e dopo circa 10 secondi vedrete i display iniziare un conteggio progressivo che partendo da 0000 arriverà fino a 03FF.

12) Giunti a questo punto il conteggio si fermerà e dopo 5 secondi anche il motorino del registratore verrà automaticamente bloccato dal relé confermandovi così che la registrazione è stata portata regolarmente a termine.

13) Pigiate il tasto STOP sul registratore; pigiate il tasto RESET sulla nostra tastiera poi riavvolgete il nastro e per sicurezza, prima di spegnere il tutto, provate a rileggerlo seguendo le istruzioni riportate nel seguente paragrafo.

PER LEGGERE I PROGRAMMI DEL NASTRO

Quando a distanza di giorni o di mesi vorrete rileggere i vostri programmi dal nastro dovrete agire in questo modo:

1) Collegate il registratore all'interfaccia e riavvolgete il nastro

2) Pigiate il tasto RESET sul micro

3) Pigiate i due tasti CONTROL - 6

4) Pigiate il tasto di ascolto sul registratore e ponete il volume al massimo

5) Pigiate il tasto A o B sulla tastiera esadecimale a seconda del canale a cui vi siete collegati col registratore

6) Immediatamente il registratore si metterà in funzione e dopo circa 10 secondi vedrete i display iniziare un conteggio progressivo fino ad arrivare a 03FF

7) A questo punto il conteggio si fermerà e dopo circa 5 secondi verrà fermato anche il motorino del registratore a conferma che tutto è andato per il meglio

8) Pigiate il tasto STOP sul registratore quindi pigiate il tasto RESET sul micro

9) Se ora voi volete dare il via immediatamente al programma n. 2, quello cioè che fa ruotare sui display la frase memorizzata, non dovrete fare altro che pigiare i due tasti CONTROL - 4

10) Automaticamente sui display vi apparirà la scritta «St», cioè scegli il tempo e non appena voi pigerete un tasto qualsiasi la frase inizierà a comparire sui display «slittando» verso sinistra alla velocità programmata.

Tutto questo però potrà avvenire solo se prima di registrare il programma su nastro avete scritto nel registro PC l'indirizzo 0150 perché se aveste scritto per esempio 0100, pigiando CONTROL - 4 non farete più «girare» il programma n. 2, bensì il programma n. 1, quello cioè che ci permette di memorizzare una o più frasi sulla RAM.

A questo punto vi chiederete certamente:

«A cosa può servire tenere delle frasi o dei numeri memorizzati nel computer?».

Ebbene forse non serve a nulla però se volete fare uno scherzo ad un amico oppure volete conservare un numero telefonico o un indirizzo qualsiasi lontano da occhi indiscreti, questo è un modo come un altro per farlo in quanto nessuno oltre a voi saprà certamente ripescare dal nastro ciò che avete memorizzato.

TRAGUARDO DI QUALITÀ

Commutatori miniatura

Più sicurezza di commutazione a tutti i livelli, più versatilità di impiego, più affidabilità anche in condizioni ambientali e climatiche severe.

Commutatore piatto (altezza 10,5 mm)

Terminali per circuito stampato a passo 2,5 mm. Angolo di scatto: 30 ° o 60 °. Correnti di commutazione fino a 0,2 A/150 V≂ . Durata con carichi a basso livello: 50.000 rotazioni.

Commutatore tondo (∅20 mm)

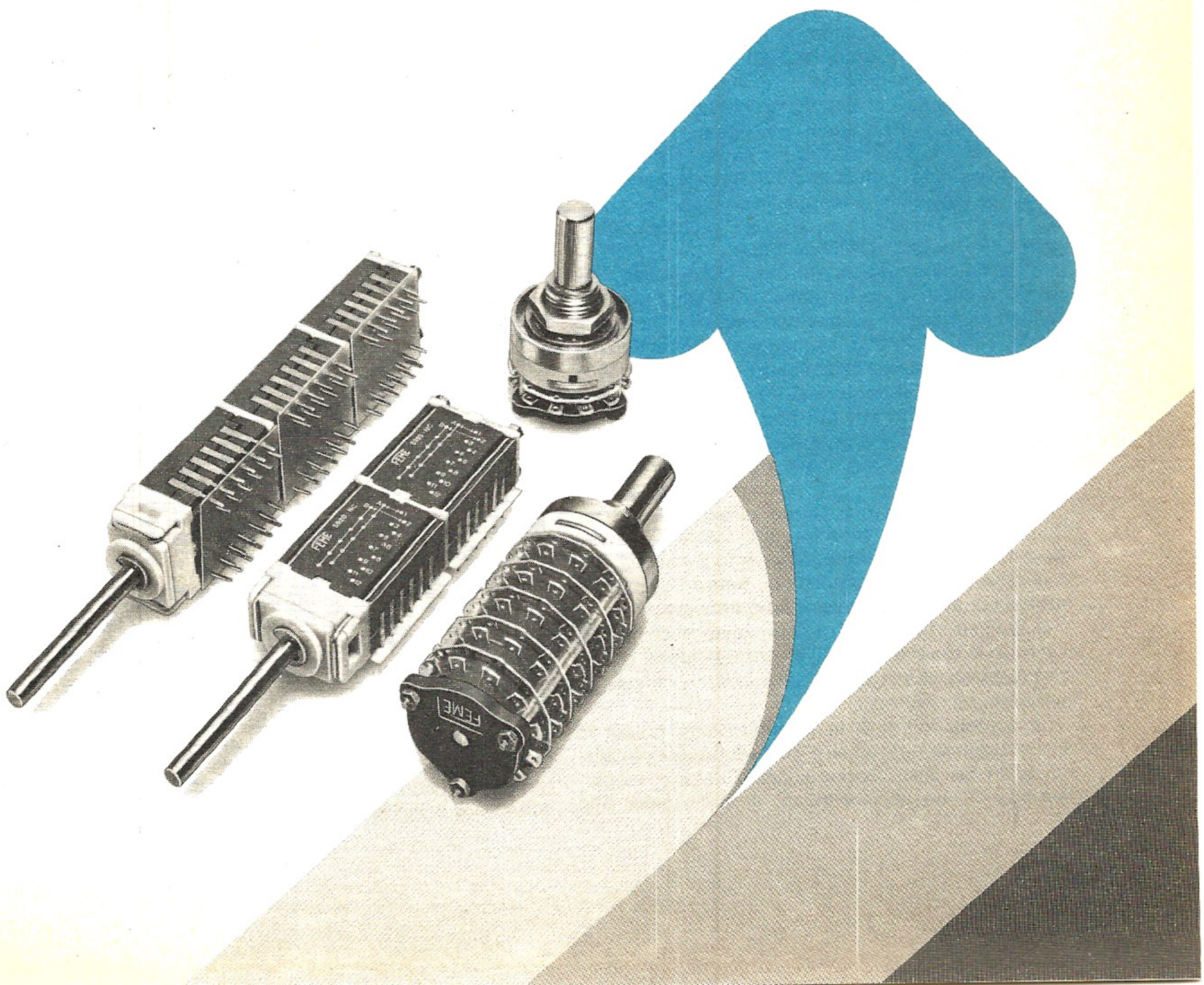
Terminali a saldare. Angolo di scatto: 30 ° o 60 °. Potere di commutazione: fino a 1 A/30V⎓e 0,3 A/220 V~. Durata con carichi a basso livello: 50.000 rotazioni.

Entrambi i modelli sono disponibili anche in versione BCD (Binary Code Decimal) normale e negato per comandi di circuiti logici.

FEME

produce sicurezza

20149 Milano/Viale Certosa, 1/Tel. 390.021 (5 linee)/Telex 331217



ERRATA CORRIGE e CONSIGLI UTILI

per l'ACCENSIONE ELETTRONICA LX374 presentata sul n. 70

Su tale progetto **non esistono errori** tuttavia è necessario aggiungere qualche precisazione rispetto a quanto riportato nell'articolo per consentire a chiunque l'abbia realizzato di sfruttare l'accensione nella pienezza delle sue possibilità.

1) Se uno dei due transistor del convertitore scalda molto di più rispetto all'altro, significa che avete montato il diodo DS1 sull'oscillatore con polarità invertita.

2) Abbiamo ricevuto da riparare alcune accensioni che assorbivano a riposo circa 1 ampère invece dei 300-400 milliampère e su tali accensioni abbiamo «scoperto» che il diodo DS1, il quale dovrebbe essere un diodo al silicio di tipo 1N4148 o equivalenti, in realtà era un **DIAC**.

Infatti controllando in seguito le confezioni da 5.000 pezzi di 1N4148 inviateci dalle case, ci siamo accorti che mischiati a questi diodi vi erano appunto dei «diac».

Ovviamente nessuno di noi poteva prevedere che in confezioni sigillate, si potessero trovare in mezzo altri tipi di diodi oltretutto più costosi. In ogni caso ci scusiamo per l'inconveniente assolutamente fortuito e vi avvertiamo che se per caso la vostra accensione vi assorbe a riposo una corrente superiore ai 400 milliampère, la colpa è senz'altro di tale diodo, quindi sostituitelo senza indugio. Facciamo presente che qualsiasi diodo al silicio può servire a tale scopo, anche un diodo raddrizzatore tipo 1N4007-1N4004-EM513.

3) Su qualche vettura abbiamo rilevato che l'accensione elettronica funziona perfettamente però quando si passa in accensione normale l'auto non funziona più. Tale inconveniente si può facilmente eliminare inserendo in sostituzione del ponticello situato accanto al trasformatore d'innesco T2 (vedi schema pratico di fig. 2 a pag. 28 della rivista n. 70) un diodo raddrizzatore al silicio di tipo 1N4007 o EM.513 con il catodo rivolto verso la pista che va alle puntine.

Tale modifica va comunque effettuata solo ed esclusivamente nel caso in cui si verifichi l'inconveniente predetto perché se la vettura funziona regolarmente sia in accensione elettronica che in normale la modifica stessa non è necessaria.

4) Spesso i transistor di potenza surriscaldano e il difetto è dovuto esclusivamente all'aletta di raffreddamento che non aderisce come richiesto al piano del contenitore.

La scatola infatti è in pressofusione quindi la sua superficie può essere non perfettamente piana ed in tal caso, appoggiandovi l'aletta e guardandola di lato in controluce, si può vedere che



questa tocca solo in determinati punti. In tali condizioni il rimedio più efficace è limare la scatola per rendere la sua superficie perfettamente piana, dopodiché dovremo collocare un po' di pasta al silicone fra le due superfici metalliche a contatto e stringere bene le viti dei transistor servendoci di un'apposita chiave.

Abbiamo ancora riscontrato, in qualche montaggio, che uno dei quattro diodi presenti nel ponte raddrizzatre (vedi DS4-DS5-DS6-DS7) scaldava enormemente.

Se questo accade anche nella vostra accensione significa che tale diodo ha una perdita, cioè lascia passare la corrente in entrambi i sensi, ed in tali condizioni la tensione alternata si riversa sul diodo SCR impedendone il regolare funzionamento; tale anomalia fa inoltre surriscaldare i transistor e la corrente assorbita a riposo risulta elevata.

Per eliminare l'inconveniente è sufficiente sostituire il diodo in perdita con uno identico oppure anche con il tipo 1N.5406, tenendo però presente che in quest'ultimo caso è necessario sostituire tutti e quattro i diodi in quanto questi, per un regolare funzionamento dell'accensione, debbono presentare tutti le stesse identiche caratteristiche.

Come potete constatare sono tutti inconvenienti che non riguardano il progetto in se stesso, bensì sono dovuti unicamente ad imperfezioni dei componenti e quando noi facciamo notare questi particolari alla Case Costruttrici ci viene sempre risposto che tutto rientra nella normalità in quanto è regolare che un diodo su 100 possa sfuggire al controllo in fase di collaudo.

EQUALIZZATORE GRAFICO LX355 rivista n. 68

Nel solo schema elettrico a pag. 593 relativo alla «scheda n. 6» del filtro a 8.192 Hz (fig. 8) esiste un errore nella siglatura delle resistenze R1-R2 (la serigrafia sul circuito stampato è corretta), infatti la resistenza che si collega al terminale A, da noi indicata con R1, **va corretta in R2** (vedi schema elettrico di fig. 7 a pag. 592) ed il suo valore è **47.000 ohm**. La resistenza che si collega alla massa, da noi indicata con R2, va invece **corretta con R1** ed il suo valore è **15.000 ohm**.

SE il MICROCOMPUTER non FUNZIONA

Nessuna delle schede relative al microcomputer presenta degli errori (i valori dei componenti riportati nella serigrafia sono esatti): solo negli schemi elettrici sono sfuggiti alcuni errori tipografici e di disegno.

Per esempio sulla scheda CPU, a pag. 90 della rivista n. 69, l'integrato **IC3** viene indicato come un SN74LS45; in realtà invece tale integrato è un **SN74LS245**, come vedesi chiaramente sullo schema pratico e sulla serigrafia.

Sempre relativamente a questo schema l'integrato **IC9** viene indicato come un SN7432 mentre controllando sulla scheda non vi sarà difficile notare che esso è un **SN74LS04**.

Infine la resistenza **R1**, indicata sullo schema da 3.300 ohm 1/4 watt, in realtà deve risultare da **10.000** ohm 1/4 watt.

Come vedete si tratta di errori piuttosto banali che nulla hanno a che vedere con il funzionamento della scheda in quanto basta attenersi nel montaggio alle indicazioni dello schema pratico e del disegno serigrafico per non rischiare di sbagliarsi.

Vorremmo solo aggiungere, in base a quanto ci risulta dalle poche riparazioni effettuate, che se controllaste un po' meglio il vostro montaggio ed aveste meno fretta di terminare, potreste a volte risparmiare tempo (facendone risparmiare anche a noi) e risparmiare anche denaro tra spese di spedizione e riparazione.

Diciamo questo perché gli errori che finora abbiamo rilevato sui vostri computer sono banali e potrebbero essere molto facilmente evitati, tranne il caso ovviamente di quel lettore che avendo bruciato un integrato e non riuscendo ad individuarlo è costretto per motivi molto comprensibili a ricorrere con giusta ragione all'aiuto dei nostri tecnici.

Tanto per fare un esempio gli errori più comuni che abbiamo riscontrato sono i seguenti:

1) Diversi lettori stagnano sugli integrati tutta la fila di piedini di sinistra ma non fanno altrettanto con quella di destra o viceversa credendo forse che una volta che l'integrato è fissato meccanicamente alla scheda e non può più muoversi, già sia in grado di svolgere le sue funzioni.

Altri invece su 14 piedini ne stagnano solo 13 sperando che questo porti loro fortuna ma, ahimè, il microcomputer non è la schedina del totocalcio.

2) Spesso ci capita di vedere i display montati alla rovescio ed in tali condizioni è ovvio che appaiano delle scritte strane. Per non sbagliarvi controllate sempre che il punto «decimale» posto accanto all'8 sul display risulti rivolto verso il basso.

3) Qualcuno infila le schede sul BUS alla rovescio, cioè infila il connettore A nella femmina B e viceversa e questo ovviamente non giova alla salute degli integrati.

4) Sulla scheda della tastiera qualche lettore inserisce gli integrati disinteressandosi completamente della tacca di riferimento e badando solo che la sigla si legga di fronte: purtroppo però la sigla non conta un bel niente e gli integrati montati in questo modo si bruciano.

5) Sul BUS (circuito stampato LX381) non è raro trovare dei cortocircuiti dovuti a sbavature di stagno fra i terminali dei connettori; se però, prima di inserire le schede, controllaste con un ohmetro l'isolamento fra le varie piste, vi accorgereste subito dell'inghippo e vi porreste rimedio da soli.

6) Qualcuno per collegare l'uscita dell'alimentatore ai terminali del BUS utilizza del filo di rame da 0,25 mm., un po' poco per la corrente assorbita dal microcomputer.

Per questi collegamenti si richiede infatti un filo di rame almeno da 1,5 mm. di diametro, dove per diametro si intende il diametro del conduttore interno, non della guaina di plastica.

Utilizzando del filo troppo sottile questo finirà per surriscaldarsi introducendo inoltre forti cadute di tensione.

7) Quando manca qualche integrato sulla scheda CPU, soprattutto gli integrati IC9-IC10-IC8-IC4-IC13, **non fornite tensione al circuito** diversamente è molto facile che si bruci l'integrato SN74LS245 dopodiché è ovvio che il microcomputer non potrà più funzionare.

8) Molte volte noi ci arrabbiamo con i tipografi quando nelle nostre liste scriviamo per esempio che la tal resistenza deve risultare da 1.000 ohm poi in stampa ci ritroviamo 10.000 ohm oppure 100 ohm ed anche voi non mancate di farci notare che siamo dei pessimi correttori perché errori di questo genere non dovrebbero sfuggirci.

Ebbene una volta tanto possiamo rifarci nei vostri confronti infatti nella scheda LX382 in alto a sinistra, accanto al condensatore elettrolitico, è scritto chiaramente che la prima resistenza deve risultare da **100 ohm**: molti invece, chissà per quale motivo, montano in questo punto una resistenza da 10.000 ohm e quella da 100 ohm la inseriscono in basso sulla destra, accanto all'integrato SN74LS27, laddove cioè è richiesta una resistenza da 10.000 ohm.

Sempre su questa scheda, sopra l'integrato SN7432, è richiesta una resistenza da **330 ohm**; anche qui per inspiegabili motivi, non è raro trovare montata una resistenza da 3.300 ohm e vedere in-

vece quella da 330 ohm inserita sulla destra fra i due integrati SN74LS109 e SN7414.

In tutte queste condizioni, pigiando il pulsante di RESET, il computer non darà segno di vita e sui display rimarranno visualizzati dei numeri o simboli del tutto casuali.

9) Sempre sulla scheda CPU, in basso a sinistra, sotto al diodo zener, troviamo spesso inserite, invece di una resistenza da 100 ohm 2 watt, delle resistenze da 1.000 ohm, 100.000 ohm o addirittura da 1 megaohm. In questo modo alla EPROM vengono a mancare i 5,1 volt negativi e la EPROM stessa in qualche caso si brucia.

Per non incorrere in inconvenienti di questo genere vi consigliamo pertanto **di misurare sempre** tale resistenza con un ohmetro prima di inserirla sullo stampato.

10) Abbiamo visto qualche montaggio su cui il darlington BDX54 relativo all'alimentatore risultava completamente sprovvisto di aletta ed in tali condizioni è ovvio che dopo pochi minuti il darlington stesso se ne andrà fuori uso per eccessivo calore.

Agli inconvenienti appena elencati se ne possono aggiungere altri di cui né noi né il lettore abbiamo colpa, inconvenienti però che si possono facilmente risolvere seguento i consigli che ora vi forniremo.

1) Prima di iniziare il montaggio soprattutto della scheda CPU controllate sempre ponendovi sotto una lampada molto forte ed eventualmente utilizzando una lente da filatelico che non vi siano delle piste interrotte oppure dei cortocircuiti fra due piste adiacenti dovuti a residuati di lavorazione.

Questi controlli vengono già effettuati dalla ditta che ci fornisce i circuiti stampati tuttavia non è infrequente che qualche scheda sfugga e si trovi per esempio un taglietto invisibile lungo una pista oppure un baffo di rame tra due piste vicine.

Un caso che ci è capitato un paio di volte e che riportiamo per dovere di cronaca è per esempio quello di trovare interrotta la pista che collega il **piedino 5** dello **Z80** con il **piedino 2** di **IC10**.

2) Quando stagnate i terminali del connettore fate molta attenzione a non creare dei cortocircuiti fra due terminali adiacenti.

Non utilizzate per nessun motivo la **pasta salda** perché questo equivale in pratica ad un vero e proprio «suicidio».

Se nello stagnare si formano delle incrostazioni fra i terminali degli integrati prima di fornire tensione raschiatele con la punta di un ago da lana.

3) Se fornendo tensione al microcomputer vedete accendersi un solo display ed anche pigiando il tasto di RESET la situazione non si modifica potrebbe esserci uno dei due condensatori da 10.000 pF posti in alto sulla destra dell'interfaccia tastiera in perdita o in corto quindi per precauzione vi consiglieremmo di sostituirli entrambi.

4) Se invece uno o due display si accendono molto più degli altri oppure compaiono simboli strani, il difetto potrebbe essere dovuto all'integrato SN74LS156 posto sulla tastiera esadecimale, cioè sul circuito stampato LX384.

5) Se il microcomputer funziona regolarmente però ogni tanto sui display si spegne qualche segmento a caso controllate la sigla degli integrati SN74LS670 sull'interfaccia tastiera (circuito LX383).

Se trovate scritto in grande DM.74LS670 sostituiteli con altri che portino la sigla SN.74LS670, infatti abbiamo scoperto che il tipo DM, pur dovendo essere perfettamente equivalente al tipo SN, in realtà risulta più sensibile ai disturbi e provoca appunto queste anomalie sui display.

6) A volte sulle piste di alimentazione del BUS (circuito stampato LX381) **sono presenti dei forti disturbi** che possono mettere in crisi il funzionamento del circuito, soprattutto quando è montata la scheda di espansione della memoria e l'interfaccia cassette.

Per eliminare questo inconveniente è sufficiente sostituire i condensatori ceramici da 47.000 pF situati appunto sulla scheda del BUS (non sulle altre) con dei condensatori elettrolitici da 47 mF (il terminale positivo va collegato alla pista del +5 volt) applicando inoltre fra i terminali d'ingresso MASSA e +5 (a fine pista in sostituzione dell'ultimo elettrolitico) un condensatore da 100.000 pF in poliestere.

7) Ricordatevi che se nella stessa presa luce del microcomputer sono collegate altre apparecchiature che generano dei disturbi (rasoi elettrici, lavatrici, lucidatrici), queste possono mandare in «tilt» il microcomputer stesso in quanto le scintille generate dai motorini vanno ad influenzare la CPU.

Un rimedio molto efficace contro tali disturbi è quello di non collegare alla stessa presa tali sorgenti collegando inoltre la «massa» del microcomputer ad una presa di terra (un domani, quando vi forniremo il mobile, potreste collegare la scatola metallica ad un tubo dell'acqua).

SCHEDA INTERFACCIA CASSETTE

Su questa scheda non esistono errori tuttavia ci siamo accorti che con taluni registratori di tipo giapponese che non dispongono di controllo di volume in registrazione in quanto lo hanno già automatico all'interno, può accadere che i dati si riescano a registrare ma non a rileggere.

In questi casi si consiglia sempre di sostituire la resistenza **R20** da 100.000 ohm con una da **10.000 ohm** ed eventualmente, se questo non bastasse, diminuire sperimentalmente anche i valori di R6-R7 (attualmente da 100.000 ohm) fino ad un minimo di 5.600 ohm.

Controllando il segnale all'oscilloscopio con simili registratori si può subito rilevare che la registrazione dei dati non è perfetta in quanto la frequenza dei 2.400 Hz esce con un'ampiezza notevolmente inferiore rispetto a quella dei 1.200 Hz, oppure il segnale esce completamente distorto.

Sempre su questa scheda è pure consigliabile applicare in parallelo ai contatti del relè (terminali del REM) un condensatore da 100.000 pF in quanto molti motorini di registratori, al momento della chiusura o dell'apertura dei contatti, provocano delle extratensioni che possono essere captate dalla scheda bloccandone il funzionamento.

Lo spazio per questi condensatori è già previsto sul circuito stampato anche se non sono stati elencati nella lista componenti riportata sulla rivista n. 70 a pag. 105.

Un ultimo avvertimento riguarda la «taratura» di questa scheda infatti molti non hanno ben capito come vanno effettuati i tre ponticelli P1-P2-P3 durante questa operazione.

Proprio per tale motivo teniamo a precisare che durante la taratura in «ricezione» i tre ponticelli vanno effettuati tutti su **A-D** ed in questo modo si ottiene una velocità di trasmissione di 300 baud. Una volta effettuata la taratura i tre ponticelli debbono invece essere spostati come segue:

P1 = A-B
P2 = A-B
P3 = togliere

Ricordiamo che se non si seguono queste avvertenze non è possibile ottenere dall'interfaccia un funzionamento perfetto.

SCHEDA DI ESPANSIONE della MEMORIA

Nella lista componenti riportata a pag. 120 della rivista n. 70 relativa al solo schema elettrico sono state inavvertitamente scambiate le sigle di quasi tutti gli integrati.

La lista corretta è comunque la seguente:

da IC1 a IC16 = RAM tipo MM.2114
IC17 = integrato tipo SN.74LS85
IC18 = integrato tipo CD.4078
IC19 = integrato tipo SN.74LS138
IC20 = integrato tipo SN.74LS08
IC21 = integrato tipo SN.74LS04
IC22 = integrato tipo SN.74LS04
IC23 = integrato tipo SN.74LS245.

Tale errore non è presente sulla serigrafia del circuito stampato quindi inserendo gli integrati secondo l'ordine indicato da tale disegno non esiste possibilità di sbagliarsi.

L'unica cosa da far presente riguardo al disegno serigrafico è che l'integrato IC23 è stato indicato con la sigla SN.74LS254 anziché **SN.74LS245** come richiesto, cioè è stato invertito il 4 con il 5 tuttavia pensiamo che tale svista sia facilmente individuabile e non possa creare guai di sorta.

La maggioranza di coloro che hanno acquistato e montato le prime schede del nostro microcomputer, cioè scheda CPU, tastiera esadecimale, interfaccia tastiera, interfaccia cassette ed espansione della memoria, è convinta che avendo a disposizione solo questo materiale, il microcomputer stesso possa servire solo per provare alcuni semplici programmi didattici.

Noi invece cercheremo di dimostrarvi il contrario e quando avrete terminato di leggere questo articolo vi lasciamo liberi di trarre le vostre conclusioni. Quella che stiamo per presentarvi è infatti una vera e propria «gestione di magazzeno» da effettuarsi su tale microcomputer, cioè tutta una serie di programmi e subroutine mediante i quali è possibile tenere un archivio di un numero praticamente illimitato di articoli, purché suddivisi per categorie o per gruppi, effettuare i carichi e gli scarichi, conoscere la giacenza, la quantità entrata durante l'anno, la quantità uscita, il prezzo di acquisto e il **prezzo di vendita**.

La gestione da noi realizzata è idonea per qualsiasi tipo di merce o componenti: per esempio in una farmacia potremmo utilizzarla per catalogare pillole, sciroppi, fiale ecc.; in un laboratorio di elettronica per tenere sotto controllo la giacenza e la vendita di integrati, transistor, condensatori; in una cartoleria per seguire molto speditamente gli acquisti e le vendite di quaderni, matite, compassi; in una ferramenta per tenere il conto di cacciaviti, martelli, bulloni ecc. In altre parole si tratta di un esempio di gestione «universale» che con un po' di fantasia può essere utilizzata anche per altre funzioni che non siano semplicemente un magazzeno, ad esempio per fini amministrativi onde controllare il **dare** e l'**avere** di fornitori clienti.

Precisiamo che tale «gestione» non ha la pretesa di essere la migliore in assoluto che si possa

GESTIONE di



realizzare con questo nostro microcomputer, anzi i più esperti «programmatori» non mancheranno di criticare talune scelte adottate, tuttavia occorre tener presente il fine che ci siamo proposti nel prepararla, cioè dimostrare al lettore che se non si hanno grosse esigenze, le schede del nostro microcomputer attualmente a disposizione consentono già di ottenere dei risultati pratici non indifferenti.

Non solo ma anche ammesso che a qualcuno non interessi la gestione in se stessa in quanto già pensa di effettuarla in linguaggio BASIC, quando avrà a disposizione la tastiera alfanumerica, il video ed il floppy disk, potrà sempre servirsi di dati normalmente registrati su nastro (laddove cioè vi sono meno probabilità che possano andare perduti qualora per esempio venga a mancare la tensione di rete) e di richiamare ogni volta in memoria solo ed esclusivamente quel gruppo o quella categoria che ci interessa modificare.

Precisiamo che nelle due RAM disponibili sulla scheda CPU noi terremo memorizzati i programmi mentre nelle due RAM presenti sulla scheda di espansione terremo memorizzati i dati relativi ai vari componenti letti di volta in volta dal nastro.

In altre parole i programmi e le subroutine che troverete più avanti dovranno essere scritti nel primo «kappa» della memoria RAM, mentre tutte le

In questo articolo vi presentiamo un qualcosa di più di un semplice programm da sperimentare sul nostro microcomputer infatti si tratta di una vera e propria gestione di «magazzino» che vi consentirà, utilizzando le sole schede finora a disposizione, di tenere un archivio di oltre 1.000 articoli diversi, effettuare i carichi e gli scarichi, sapere quanti pezzi sono stati acquistati e quanti venduti durante l'anno, conoscere la giacenza attuale nonché il costo e il prezzo vendita.

magazzino con il MICRO Z80

queste pagine per imparare ad usare determinate istruzioni che ancora non vi abbiamo descritto oppure per imparare alcuni trucchetti impiegati in tali programmi che facilitano notevolmente l'utilizzazione del microcomputer allo stato attuale.

QUALI SCHEDE SONO NECESSARIE

Vi abbiamo già detto che per poter effettuare questa «gestione di magazzeno» occorrono tutte le schede del nostro microcomputer finora presentate, vale a dire:

— la scheda CPU siglata LX382
— la tastiera esadecimale LX384
— l'interfaccia per registratori LX385
— la scheda di espansione LX384 con almeno 1 «kappa» di RAM montato sopra
— il BUS e l'alimentatore
— un registratore e diversi nastri

Come avrete notato, nella versione «minima» del nostro programma non occorre neppure completare totalmente la scheda di espansione della memoria in quanto due sole RAM (1 kappa) montate su questa scheda, sono sufficienti insieme alle due già presenti sulla cheda della CPU, per raggiungere lo scopo.

La nostra «gestione» infatti prevede di tenere i informazioni relative ai vari componenti (cioè codice, giacenza, entrate, uscite, costo, prezzo vendita) verranno automaticamente memorizzate nel secondo «kappa».

INFORMAZIONI RELATIVE a ciascun COMPONENTE

Una volta appreso che cosa occorre per effettuare questa «gestione» automatizzata, il lettore si chiederà subito quante informazioni vengono memorizzate per ciascun componente e quanti componenti possono trovare spazio in 1 «kappa» di RAM.

A tale proposito vi risponderemo che per ciascun componente del nostro magazzino vengono memorizzati i seguenti dati:

Codice: composto da 4 numeri o lettere qualsiasi purché presenti sulla tastiera esadecimale, per un totale di **2 righe** di memoria (una riga ogni due cifre o caratteri).

Giacenza: da 0 a 999.999 unità (cioè 6 cifre) per un totale di **3 righe** di memoria.

Quantità entrata: da 0 a 999.999 unità (cioè 6 cifre) per un totale di **3 righe** di memoria.

Quantità uscita: da 0 a 999.999 unità (cioè 6 cifre max) per un totale di **3 righe** di memoria.

Prezzo vendita: da 0 a 999.999 lire (cioè 6 cifre max) per un totale di **3 righe** di memoria.

Costo: da 0 a 999.999 lire (cioè 6 cifre max) per un totale di **3 righe** di memoria.

In altre parole ciascun componente che noi inseriamo in memoria occupa **2 righe** per il codice e 3+3+3+3+3=**15 righe** per le altre informazioni più una riga aggiuntiva che gli è stata assegnata per semplicità di programmazione, quindi **18 righe** in totale. Poiché in 1 «kappa» di memoria si hanno a disposizione complessivamente 1.024 righe di cui occorre tener presente che le ultime 10-20 servono al programma MONITOR per svolgere le sue funzioni, il numero massimo di componenti che potremo inserire su ciascun «kappa» sarà **55** (infatti 55x18=990).

A questo punto certamente vi chiederete: «se io ho un magazzino di 500-550 componenti, come faccio a gestirlo con 1 kappa di RAM quando avete appena detto che su 1 kappa si possono memorizzare solo 55 componenti?».

La soluzione da noi consigliata è la seguente: frazionare il magazzino in tante categorie (resistenze, condensatori, diodi, transistor ecc.) composte da un massimo di 55 componenti ciascuna, registrare queste categorie su tanti nastrini diversi e richiamare in memoria di volta in volta solo la categoria che interessa.

PROGRAMMI DISPONIBILI

La nostra gestione di magazzeno mette a disposizione dell'utilizzatore un totale di 5 programmi diversi e precisamente:

PROGRAMMA 0

Serve per inserire in memoria i codici dei componenti con i dati ad essi relativi, cioè giacenza, quantità entrata, quantità uscita, prezzo vendita e prezzo d'acquisto.

PROGRAMMA 1

Serve per visualizzare sui display la giacenza, la quantità entrata, la quantità uscita, il prezzo vendita e il prezzo d'acquisto relativi a ciascun componente da noi inserito in memoria.

PROGRAMMA 2

Serve solo per fare i «carichi» di magazzeno, cioè per registrare le entrate dei vari componenti man mano che si acquistano.

PROGRAMMA 3

Serve solo per fare gli scarichi di magazzeno, cioè per registrare le uscite dei vari componenti man mano che vengono utilizzati.

PROGRAMMA 4

Serve solo per modificare il prezzo vendita o il prezzo d'acquisto di un componente già inserito in memoria.

Ciascuno di questi programmi impiega sia delle subroutine contenute nel «monitor», sia delle subroutine appositamente realizzate per questo scopo che troverete riportate in evidenza nel «listing» totale della nostra gestione di magazzino.

In pratica la gestione si articola su un programma principale che non appena avviato ci chiede subito quale dei 5 programmi a disposizione vogliamo utilizzare, facendo comparire sui display la scritta:



che significa «Scegli il Programma Lavoro».

Rispondendo **0** oppure **1** oppure **2** oppure **3** oppure **4** a questa domanda noi facciamo la nostra scelta, cioè facciamo girare il solo programma selezionato escludendo automaticamente gli altri quattro. Tanto per fare un esempio l'operazione di scelta del programma può essere paragonata all'operazione che ciascuno di voi compie quando in un bar o in una pizzeria si accosta al juke-box e pigiando uno o due tasti di selezione fa in modo che venga suonato solo il disco che gli interessa escludendo automaticamente tutti gli altri.

Come procedere per scegliere il programma verrà comunque spiegato più dettagliatamente nelle pagine che seguono con alcuni esempi pratici.

Il vero problema che dovremo affrontare adesso è invece scrivere in memoria il programma completo (vedi pag. 121 e seguenti), un'operazione questa che vi porterà via un po' di tempo ma che con un minimo di attenzione può essere portata a termine con successo da chiunque si cimenti nell'impresa.

PER INSERIRE IL PROGRAMMA IN MEMORIA

Come già anticipato, il nostro programma di «gestione» viene scritto nel primo «kappa» della memoria RAM, vale a dire in quella porzione di memoria presente sulla scheda CPU i cui indirizzi vanno da 0000 a 03FF.

La zona di memoria che occuperemo sarà comunque molto più ristretta rispetto a quella disponibile, infatti non vi sarà difficile notare che la prima istruzione del nostro programma deve essere inserita nella riga **0070** per terminare alla riga **0385**, non solo ma anche nel corso del programma stesso vi sono delle zone di memoria inutilizzate (da **00Fd a 00FF**, da **0261 a 0270**, da **028d a 028F**, da **02E5 a 02FF** e da **0336 a 034F**) che potrete eventualmente impiegare per inserire altri programmi o subroutine da voi stessi realizzati a completamento di quelli già disponibili.

Le operazioni da compiere per l'inserimento in

memoria sono le seguenti:

1) Pigiate il tasto RESET

2) Pigiate sulla tastiera 0070

3) Pigiate i due tasti CONTROL - 0 ed automaticamente vedrete apparire sui display due numeri del tutto casuali che rappresentano il contenuto della locazione di memoria 0070.

4) Impostate sulla tastiera il codice **E5** relativo alla riga 0070 poi pigiate i due tasti CONTROL - 0 per trasferire tale codice in memoria.

5) Sui display vi apparirà il numero di riga successivo, cioè 0071, seguito ancora da due numeri casuali.

6) Impostate sulla tastiera il codice **21** poi pigiate i due tasti CONTROL - 0 per trasferirlo in memoria.

7) Proseguite in questo modo fino ad arrivare alla riga 00FC dopo la quale, come già anticipato, si trova il primo spazio vuoto in memoria.

8) A questo punto, fino alla riga 00FF, noi memorizzeremo degli **00**.

9) Giunti alla riga 0100 dovremo memorizzare un **Cd** (vedi tabella dei programmi) dopodiché procederemo con le righe successive fino alla 01F9.

10) La riga 01FA non viene sfruttata dai nostri programmi perciò anche in questa memorizzeremo uno **00**.

11) Proseguiremo ancora con la riga 01Fb poi 01FC ecc. fino ad arrivare alla riga 0260.

12) Le locazioni da 0261 a 0270 non sono utilizzate dai programmi, perciò in tutte queste scriveremo degli **00**.

13) Il successivo gruppo di istruzioni va scritto nelle righe dalla 0271 alla 028C, poi troveremo ancora uno spazio vuoto fra 028d e 028F che riempiremo con degli 00.

14) A partire dalla riga 0290 troviamo le istruzioni relative alla subroutine di «addizione», quindi dovremo scrivere tali istruzioni fino a raggiungere la riga 02C5, dopodiché troveremo le istruzioni del programma n. 4, quindi ancora uno spazio vuoto dalla locazione 02E5 fino alla 02FF che riempiremo con degli **00**.

15) Da 0300 a 0335 trova alloggio la subroutine di «sottrazione» poi c'è ancora uno spazio vuoto dalla locazione 0336 alla 034F che riempiremo sempre con degli **00**.

16) Infine dalla locazione 0350 alla locazione 0387 troveranno alloggio le istruzioni necessarie per far comparire sui display la scritta SPL ed a questo punto l'operazione inserimento può dirsi conclusa.

Inutile aggiungere che essendo molte le istruzioni da inserire in memoria, l'intera operazione deve essere eseguita con una cura del tutto particolare facendovi possibilmente aiutare da qualcuno che legga la tabella mentre voi scrivete.

Se vi accorgete di aver sbagliato un numero prima di pigiare CONTROL-0 potrete sempre riscriverlo in modo corretto; se no dovrete pigiare RESET e richiamare sui display la riga in cui avete commesso l'errore.

È inoltre consigliabile, non appena terminato di scrivere il programma in memoria, di registrarlo subito sul nastro ancor prima di provare se funziona perché se per caso aveste commesso qualche errore, tentando di farlo «girare», potreste correre il rischio che vi si cancelli totalmente.

È pure consigliabile, man mano che inserite in memoria il vostro programma, controllare ogni 10-15 istruzioni che il **numero di riga** visualizzato sui **display** corrisponda effettivamente con quello **indicato in tabella**, perché se per caso saltaste inavvertitamente qualche istruzione, giunti alla fine della vostra opera dovreste praticamente ricominciare da capo.

REGISTRAZIONE DEL PROGRAMMA SU NASTRO

Come vi abbiamo accennato, quando avrete scritto tutto il programma, dovrete subito registrarlo su nastro ed a tale proposito noi vi diciamo che prima di passare alla registrazione, dovrete effettuare quest'ultima operazione che vi permetterà di far girare immediatamente tale programma quando lo andrete a rileggerlo.

1) Pigiate il tasto RESET.

2) Pigiate i due tasti CONTROL - 2 (quelli cioè che permettono di accedere ai registri della CPU).

3) Pigiate tante volte di seguito i due tasti CONTROL - 0 quante sono necessarie per veder apparire sui display la scritta PC seguita da quattro numeri casuali.

4) Impostate sulla tastiera il numero 0350 (corrispondente alla riga in cui è contenuta la prima istruzione del programma necessario per far comparire sui display la scritta SPL).



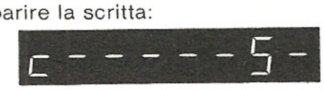
5) Pigiate i due tasti CONTROL - 0 (così facendo trasferirete tale numero all'interno del registro PC).

Giunti a questo punto potrete procedere alla registrazione vera e propria del programma seguendo le indicazioni testé fornite.

1) Collegate il registratore al microcomputer inserendo su di esso un nastro vergine senza coda completamente riavvolto.

2) Pigiate il tasto RESET sul microcomputer.

3) Pigiate i due tasti CONTROL - 5 in modo da far comparire la scritta:



4) Pigiate sul registratore i due tasti PLAY-REC in modo da predisporlo per la registrazione.

5) Pigiate sulla tastiera la lettera **A** o **b** a seconda dell'uscita a cui vi siete collegati.

6) Il registratore immediatamente si metterà in moto e dopo qualche istante vedrete sui display iniziare un conteggio molto rapido che partendo da 0000 terminerà a 03FF.

7) Attendete che il registratore si fermi poi estraete la vostra cassetta e scriveteci sopra in

bella vista «Programma Gestione Magazzeno» in modo che non si possa confondere con le cassette che utilizzerete per i dati.

Nota: l'operazione che vi abbiamo fatto eseguire prima di registrare il programma su nastro, cioè scrivere PC = 0350, ci sarà estremamente utile quando rileggeremo tale programma dalla cassetta, infatti avendo già memorizzato nel registro PC l'indirizzo da cui vogliamo che inizi l'esecuzione, ci sarà sufficiente pigiare i due tasti CONTROL - 4 per veder comparire sui display la scritta SPL, senza doverci preoccupare ogni volta di riscrivere appunto il numero 0350 nel registro PC.

COLLAUDO DEL PROGRAMMA

Dopo aver registrato il programma su nastro, la prima operazione che vi consigliamo di fare è quella di provare a rileggerlo (senza spegnere il microcomputer) per assicurarvi che sia stato memorizzato alla perfezione.

1) Riavvolgete completamente il nastro.

2) Pigiate il tasto RESET sul microcomputer.

3) Pigiate i due tasti CONTROL - 6.

4) Pigiate sul registratore il tasto PLAY in modo da predisporlo su «ascolto».

5) Pigiate il tasto **A** oppure il tasto **b** a seconda dell'uscita a cui vi siete collegati.

6) Automaticamente il registratore si metterà in funzione e dopo qualche secondo sui display vedrete comparire dei numeri che partendo da 0000 aumenteranno progressivamente fino ad arrivare a 03FF.

Se tutto avviene come da noi descritto significa che il programma è stato registrato correttamente, quindi potrete subito iniziare il «collaudo»; se invece il microcomputer segnala un **errore** provate a registrarlo di nuovo oppure procuratevi una cassetta provvista di un nastro di miglior qualità.

Precisiamo che le cassette più idonee allo scopo sono quelle da 6+6 minuti, sprovviste di «coda» all'inizio, che già siamo in grado di fornirvi al prezzo di L. 1.500 cadauna.

Una volta letto il programma dal nastro la prima cosa che dovrete fare per collaudarlo è pigiare il tasto RESET, poi subito dopo pigiare i due tasti **CONTROL - 4**.

Automaticamente dovrà apparirvi sui display la scritta



cioè «Scegli il Programma di Lavoro» ed a questo punto dovrete pigiare il **tasto 0** per selezionare quel programma che vi permette di inserire dei «componenti» in memoria, infatti se non inseriamo nessun articolo in memoria gli altri quattro programmi non potranno mai funzionare.

Pigiando il tasto 0 automaticamente sui display vi apparirà la scritta



cioè il computer vi chiederà quale codice di «riconoscimento» volete assegnare al componente che state per inserire in memoria e qui è necessario aprire un capitolo a parte.

COME CODIFICARE UN ARTICOLO DI MAGAZZENO

Come in tutti i computer, per identificare all'interno della memoria i vari componenti inseriti, noi dovremo assegnare a ciascuno di essi un proprio «codice», cioè una particolare sigla che permetta al computer di ritrovare facilmente i dati di un componente ogni volta che gli vengono richiesti.

In altre parole, volendo per esempio utilizzare questa gestione di magazzeno per dei componenti elettronici, noi non potremo inserire direttamente le sigle SN.7400 per gli integrati, o BC208 per i transistor o 120.000 ohm per le resistenze in quanto avendo ciascuna sigla una lunghezza diversa dall'altra si creerebbero dei problemi di «organizzazione» non indifferenti, bensì dovremo utilizzare per ogni componente un «codice» standard composto di 4 caratteri, non importa se alfabetici o numerici.

Per esempio potremo individuare ciascun componente con 4 numeri, cioè 0001-0002-0003-0004 ecc., oppure con una lettera seguita da tre numeri A001-A002-A003 o b001-b002-b003 (nota: le lettere che possiamo utilizzare sono quelle della tastiera esadecimale cioè A-b-C-d-E-F), oppure ancora due lettere e due numeri AF01-AF02-AF03-bd44-bC12 e così di seguito.

Nella scelta del codice dovremo possibilmente seguire un criterio che ci permetta di ricordarlo con estrema facilità, diversamente si perderanno gran parte dei vantaggi che il computer è in grado di offrire.

Tanto per fare un esempio, se dovessimo codificare dei condensatori, potrebbe essere consigliabile impiegare un codice composto da una «C» seguita dal valore di capacità espresso secondo il metodo giapponese, cioè:

C220 = 22 pF
C221 = 220 pF
C222 = 2.200 pF
C223 = 22.000 pF
C224 = 220.000 pF

dove l'ultimo numero che appare sulla destra sta ad indicare quanti «zero» occorre aggiungere alle prime due cifre per ottenere la capacità, cioè:

C220 = 22 + nessuno zero = 22 pF
C222 = 22 + due zero = 2.200 pF
C223 = 22 + tre zero = 22.000 pF

Per le resistenze potremmo impiegare un codice composto da una A seguita ancora da tre numeri che ci indichino gli ohm in codice giapponese, per esempio:

A010 = 1 ohm
A100 = 10 ohm
A101 = 100 ohm

A102 = 1.000 ohm
A103 = 10.000 ohm
A104 = 100.000 ohm
A105 = 1 megaohm

Per i condensatori elettrolitici potremmo impiegare la lettera E seguita sempre da tre numeri che indichino la capacità, questa volta però espressa in «microfarad» anziché in «picofarad», quindi
E102 = cond. elettrolitico da 1.000 mF
E471 = cond. elettrolitico da 470 mF
e così di seguito.

Per gli integrati TTL della serie SN.74 potremo scrivere direttamente il numero tralasciando «SN», cioè:
7400 = integrato tipo SN7400
7490 = integrato tipo SN7490
e la stessa cosa dicasi anche per i C/MOS, cioè:
4011 = integrato tipo CD4011
4029 = integrato tipo CD4029
4528 = integrato tipo CD4528

Per ogni categoria di materiale, resistenze, condensatori, integrati, transistor ecc. utilizzeremo **un diverso nastrino**, così avremo meno possibilità di errore e risulterà più semplice ricercare i componenti.

Ribadiamo ancora che con un solo «kappa» di memoria è possibile inserire un massimo di **55 componenti** per volta, tuttavia se saprete suddividere in modo opportuno il vostro magazzeno vi accorgerete che questa non è una grossa limitazione anzi sotto certi punti di vista è un vantaggio in quanto avendo tutti i vostri dati memorizzati su nastro non correrete il rischio che questi vadano perduti ad esempio per un momentaneo black-out della tensione di rete.

Se invece tenessimo tutti i nostri dati in memoria, sarebbe sufficiente un impulso spurio captato per chissà quale motivo dal microcomputer per mandare in fumo il lavoro di giorni o di mesi.
Nota: questa limitazione non esisterà più quando avremo il floppy disk infatti in un solo floppy potremo memorizzare oltre 2.000 componenti.

Per non creare confusione su ciascuna cassettina dovrete scrivere in bella evidenza a quale categoria si riferisce, per esempio:
Cassetta n. 1 = resistenze 1/4 di watt
Cassetta n. 2 = integrati TTL
Cassetta n. 3 = integrati C/MOS
Cassetta n. 4 = condensatori a disco
Cassetta n. 5 = transistor
poi ogni sera o a fine settimana aggiornerete voce per voce facendo i carichi e gli scarichi.

Se durante la settimana avete acquistato una partita di transistor, per aggiornare le giacenze prenderete la vostra cassetta n. 5 e su di essa memorizzerete le «entrate» tramite il programma n. 2, poi dovrete nuovamente registrare il tutto su nastro per aggiornarlo con le variazioni effettuate.

Lavorado su una sola categoria di componenti ci vorrà meno tempo per trasferire i dati dalla cassetta alle RAM e lo stesso dicasi anche per l'operazione inversa, non solo ma se per caso commetteste un errore di inserimento oppure vi si cancellasse qualcosa potreste rimediare molto più facilmente che non avendo in memoria tutto il magazzeno al completo.

Per esperienza vi consigliamo sempre di registrare gli stessi dati su due nastri diversi oppure in due punti diversi del nastro in modo da conservare un «duplicato» da poter utilizzare in casi di emergenza.

Quando opererete la suddivisione in categorie del vostro magazzeno, la prima operazione che dovrete compiere sarà quella di prepararvi un tabulato, come vedesi in fig. 1 nel quale, accanto ad ogni codice, scriverete la sigla del componente e nelle colonne adiacenti i dati ad esso relativi che dovrete poi inserire nel microcomputer, cioè «giacenza», «entrate totali, «uscite totali», «prezzo vendita» e «prezzo d'acquisto».

Nota: è ovvio che nella **descrizione** del componente potremo scrivere quello che vogliamo, per esempio le resistenze potrebbero diventare quaderni a quadretti, pillole, bulloni, scarpe, bottoni ecc..

L'importante è suddividere tutti questi componenti in categorie ed assegnare a ciascuno di essi un codice che sia il più mnemonico possibile, cioè che si possa ricordare facilmente senza dover ogni volta andare a consultare un'apposita tabella.

Ricordatevi che il computer si creerà a sua volta

Posizione riga	Codice	Resistenze 1/4 di watt	Giacenza	Entrate	Uscite	Prezzo vendita	Prezzo d'acquisto
1	A010	1 ohm	500	850	350	25	20
2	A100	10 ohm	25	100	75	25	20
3	A150	15 ohm	300	300	0	30	23
4	A470	47 ohm	325	380	55	30	23
5	A102	1.000 ohm	50	120	70	35	25
6	A473	47.000 ohm	20	80	60	35	28

Fig. 1 Prima di inserire tutti i vostri componenti di magazzeno dentro al microcomputer preparatevi una tabella, con sopra riportato la «posizione di riga» in cui volete che ciascun componente venga collocato, il «codice» che volete assegnargli nonché tutti gli altri dati richiesti cioè giacenza, entrata, uscita, lire vendita e prezzo acquisto.

in memoria una tabella simile a quella di fig. 1, composta di 55 «righe», cioè una riga per ogni componente proprio come abbiamo fatto noi con le resistenze, pertanto per ogni componente che inserirete dovrete anche specificare la posizione in cui volete che venga sistemato entro tale tabella, diversamente esso non saprebbe dove collocarlo.

Per esempio se volete che il vostro componente venga memorizzato nella prima riga, dovrete dirgli «Posizione 1»; se invece volete che venga memorizzato nella 5ª riga dovrete dirgli «Posizione 5» e così di seguito.

COME SI PREPARA IL MAGAZZENO

Dopo aver suddiviso tutti gli articoli del vostro magazzeno in categorie comprendenti ciascuna non più di 55 componenti ed aver preparato le relative tabelle con i codici e i dati da assegnare a ciascuno di essi, come vi abbiamo fatto vedere in fig. 1, giungerà finalmente il momento di inserire tutti questi dati in memoria.

Per far questo prendete la cassettina in cui avete registrato il vostro programma e fatela leggere al microcomputer seguendo le indicazioni fornitevi in precedenza.

Appena terminato di leggere il programma pigiate il tasto RESET e come al solito vedrete apparire la scritta:



pigiate i due tasti CONTROL - 4 e sempre automaticamente il computer vi chiederà di scegliere il programma di lavoro facendo comparire sui display la scritta



Sapete già che il programma necessario per inserire in memoria i vostri dati è il **programma n. 0**, quindi alla domanda SPL rispondete pigiando il tasto 0. Immediatamente il computer farà comparire la scritta



per chiedervi appunto quale codice volete assegnare al vostro componente.

Come già detto il codice deve sempre essere composto di **4 caratteri** scelti fra quelli presenti sulla tastiera, cioè i numeri da 0 a 9 oppure le lettere da A a F.

Per esempio, rifacendoci alla tabella precedente, potremmo scrivere sulla tastiera **A010**, cioè il codice relativo alla resistenza da 1 ohm.



Se per caso ci sbagliassimo nello scrivere il codice, potremmo riparare all'errore riscrivendolo in modo corretto senza dover pigiare nessun tasto particolare.

Una volta terminato di scrivere il codice, per trasferirlo in memoria e andare avanti col programma dovremo pigiare i due tasti CONTROL - 0 ed a questo punto possono verificarsi due eventi distinti:

1) se il codice da noi impostato non rientra nello standard di cui abbiamo appena discusso (cioè non è composto di 4 caratteri) oppure è già presente in memoria in quanto lo abbiamo assegnato in precedenza ad un altro componente, il computer non lo accetta e ritorna a chiedere «Codice?».

2) Ammesso invece che tutto risulti regolare, il computer farà comparire sui display la scritta



cioè «Posizione?», per richiederci in quale posizione vogliamo che si inserisca quel componente.

Nel nostro caso, trattandosi del primo elemento della categoria, lo collocheremo ovviamente in posizione 1, tuttavia questo non è un obbligo in quanto se ci fa piacere potremmo anche collocarlo in posizione 23, tenendo però presente in seguito che la posizione 23 è già occupata da un componente perché il microcomputer non lo segnala.

Nota: fate attenzione nel rispondere a questa domanda perché se per caso indicaste una posizione già occupata da un altro articolo, il precedente articolo verrà automaticamente cancellato da quello nuovo. Ad esempio se nella riga 5 avete già scritto il codice A102 e scrivendo A473 lo mettete ancora nella riga 5, il computer cancellerà A102 ed in suo luogo verrà memorizzato A473.

In pratica, come già anticipato, le posizioni disponibili sono in tutto 55 (infatti questo è il numero massimo di componenti che possiamo inserire in un «kappa» di RAM), quindi noi dovremo impostare sulla tastiera un numero compreso fra 1 e 55 (il computer è stato programmato in modo da non accettare numeri maggiori di 55 pertanto se tentassimo di scrivere un numero più alto, ci tornerebbe a chiedere POS).

Impostate il numero 1 sulla tastiera



(oppure un qualsiasi altro numero compreso fra 1 e 55) poi pigiate i due tasti CONTROL - 0 e automaticamente sui display vedrete comparire:



cioè il calcolatore vi chiederà la «giacenza» di magazzeno del vostro componente.

Precisiamo che come giacenza noi possiamo scrivere un numero qualsiasi compreso **fra 0 e 999.999** con possibilità di correzione automatica in caso di errore. Ad esempio se per caso ci sbagliassimo a scrivere tale numero, potremmo pigiare tante volte di seguito il tasto 0 quante sono ne-

cessarie per farlo uscire completamente sulla sinistra del display e riscrivere quindi la giacenza corretta.

Qualora pigiassimo una lettera al posto di un numero, il computer è stato programmato per non accettarla.

Dopo aver scritto la giacenza relativa al vostro componente, per esempio 500, pigiate come al solito i due tasti CONTROL - 0 per trasferirla in memoria ed automaticamente vi apparirà:

E.

che in pratica significa «Entrata Totale», cioè se ieri sono entrati 350 pezzi e oggi ve ne giungono 130, il microcomputer vi deve dire che in totale ne avete acquistati 480.

In questo modo voi alla fine di ogni mese o di ogni anno potrete sapere quanti pezzi di un determinato componente sono entrati in magazzeno.

È ovvio che ogni volta che voi farete un «carico», cioè registrerete un'entrata di magazzino, questa voce verrà automaticamete aumentata così come verrà automaticamente aumentata la giacenza.

Per esempio se in un mese avete acquistato 480 pezzi e ne avete venduti 470, quindi nella voce giacenza ne esistono 10, entrando oggi altri 130 pezzi, nella giacenza ci ritroveremo automaticamente 10+130 = 140 pezzi e nella quantità entrata totale 480 + 130 = 610 pezzi.

Dopo aver inserito in memoria la quantità entrata, pigiate i due tasti CONTROL - 0 ed automaticamente vi apparirà:

U.

che significa «Uscita totale», cioè la quantità che avete venduto a partire dall'inizio dell'anno o del mese fino al giorno in cui andrete a controllare questo dato.

Ad esempio se in magazzeno all'inizio del mese avevamo giacenti 350 pezzi e in giorni diversi ne abbiamo venduti 15+22+8+34 = 79 pezzi, controllando le uscite totali troveremo appunto questo numero (cioè 79), mentre controllando la giacenza, se non vi sono state delle entrate nel frattempo, troveremo 350-79 = 271 pezzi.

Il nostro programma infatti è concepito in modo che eseguendo uno scarico, automaticamente diminuisce la giacenza e la quantità che viene tolta dalla giacenza va ad incrementare il totale delle uscite.

Quando avremo impostato il «totale uscite», dovremo come al solito pigiare i due tasti CONTROL - 0 ed automaticamente ci apparirà:

L.

che significa «Lire del prezzo vendita».

Questo è un numero che una volta inserito si può modificare solo tramite il programma n. 4.

Avendo a disposizione nella voce U il quantitativo totale venduto durate l'anno possiamo anche sapere quanto abbiamo incassato in totale vendendo questo componente, infatti per raggiungere lo scopo ci basterà moltiplicare il numero che troviamo nella voce U per il numero che troviamo nella voce L.

Dopo aver scritto il prezzo vendita, pigiate ancora i due tasti CONTROL - 0 ed automaticamente vedrete apparire:

P.

che significa «Prezzo d'acquisto».

Anche questo è un numero che una volta inserito si può cambiare solo con il programma n. 4, numero che ci sarà molto utile per calcolare quanto abbiamo speso in totale durante l'anno per l'acquisto del componente ed eventualmente ricavare il guadagno.

Una volta scritto il prezzo d'acquisto pigeremo ancora i due tasti CONTROL - 0 ed automaticamente vedremo comparire sui display la scritta SPL, cioè «Scegli il programma di lavoro», quindi potremo scegliere di nuovo il programma che ci interessa.

Ovviamente, dovendo inserire altri componenti in memoria, sceglieremo ancora il **programma n. 0** e cominceremo a scrivere i dati del secondo componente della tabella, poi proseguiremo col terzo e così di seguito fino ad inserirli tutti.

Come potrete notare il nostro programma, così come è concepito, potrebbe servire anche per scopi diversi da una semplice gestione di magazzeno, per esempio potremmo utilizzarlo per tenere la contabilità di clienti e fornitori.

Basti pensare che assegnando un codice a ciascun fornitore, cioè A001 = Ferramenta FR A002 = Ditta Pellicani ecc. ecc. potrete inserire nella voce E. le entrate (in migliaia di lire), nella voce U. le uscite (sempre in migliaia di lire) e ritrovarvi automaticamente nella voce G la differenza fra il dare e l'avere.

PER CONTROLLARE I DATI INSERITI (Programma n. 1)

Ammettiamo per esempio di aver inserito in memoria, tutti i nostri componenti e di averli registrati su nastro. Se ora volessimo conoscere i dati ad esempio del condensatore poliestere da 47.000 pF a cui abbiamo assegnato il codice **C473** prenderemo la cassetta dove sono registrati i condensatori e li trasferiremo in memoria sul microcomputer dopodiché pigeremo CONTROL - 4 e vedremo apparire la scritta

SPL

cioè «Scelta programma Lavoro» e poiché vogliamo vedere dei dati non dovremo fare altro che pigiare il **tasto 1** per selezionare appunto il programma n. 1.

Immediatamente sui display comparirà la domanda:



infatti il calcolatore per andare a cercare in memoria i nostri dati ha bisogno che gli si fornisca il codice del componente.

Impostate sulla tastiera il codice C473 oppure il codice che avete assegnato al componente inserito in precedenza, quindi pigiate i due tasti CONTROL - 0.

A questo punto possono verificarsi due ipotesi:

1) Se il codice da voi impostato è inesatto oppure non esiste ancora in memoria perché non lo avete mai inserito, il microcomputer tornerà a chiedervi «Codice?».

2) Se il componente esiste in memoria, vedrete invece apparire sui display la lettera G. seguita dalla giacenza che voi avete memorizzato, per esempio:



Dopo aver controllato se la giacenza è esatta, pigiate un tasto qualsiasi ed automaticamente vedrete comparire sui display la lettera E. seguita dalle «entrate» che voi avete memorizzato, per esempio:



Controllate se questo numero è esatto poi pigiate un tasto qualsiasi ed automaticamente vedrete apparire sui display la lettera U. seguita dalle «uscite» che voi avete memorizzato, per esempio:



Controllate se il numero è esatto poi pigiate un tasto qualsiasi ed automaticamente vi apparirà la lettera L. seguita dal prezzo vendita del componente, per esempio:



Pigiate un tasto qualsiasi ed automaticamente vi apparirà la lettera P. seguita dal costo del componente, per esempio:



Pigiate ancora un tasto qualsiasi ed automaticamente vi apparirà la scritta SPL; a questo punto, se volete vedere i dati relativi ad un altro componente, pigiate 1 per scegliere il programma n. 1, se no pigiate il numero relativo al programma che vi interessa far «girare».

PER FARE UN CARICO DI MAGAZZENO
(Programma n. 2)

Come già detto, una volta inseriti in memoria i codici e i dati relativi ad un certo numero di componenti, noi possiamo aggiornare la giacenza di questi componenti servendoci dei programmi n. 2 e n. 3 il primo dei quali ci permette di registrare le «entrate» di magazzeno ed il secondo le «uscite».

Supponiamo per esempio di aver acquistato 1.000 pezzi del nostro condensatore da 47.000 pF la cui giacenza precedente era di 350 unità.

Per registrare questo «carico», quando sui display compare la scritta



noi dovremo pigiare il **tasto 2** in modo da selezionare il **programma n. 2**. Automaticamente sui display comparirà la domanda:



infatti anche in questo caso il computer ha bisogno del codice per poter ritrovare in memoria i dati relativi al componente.

Impostate sulla tastiera il vostro codice, cioè C473 oppure qualsiasi altro da voi utilizzato, quindi pigiate i due tasti CONTROL - 0.

Automaticamente sui display vi apparirà la scritta:



per indicarvi che il computer è in attesa che voi scriviate la quantità **entrata**.

Impostate sulla tastiera il numero di componenti che sono entrati in magazzino (1.000 nel nostro esempio), quindi pigiate i due tasti CONTROL - 0 per trasferire tale numero in memoria.

Come già anticipato il numero 1.000 che voi avete inserito con questo programma verrà automaticamente addizionato sia alla giacenza precedente (voce G.), sia alle entrate totali (voci E.).

Sui display vi apparirà la scritta SPL ed a questo punto se volete controllare se l'addizione è stata effettuata in modo corretto, potrete selezionare il programma n. 1 e rivedervi tutti i dati del componente seguendo le indicazioni fornite nel precedente paragrafo: constaterete così che la giacenza G. è passata da 350 pezzi a 1.350 pezzi mentre le «entrate totali» che in precedenza erano 3.000, adesso sono 4.000. Tutti gli altri numeri invece rimarranno invariati, cioè avremo:

G. = 1.350
E. = 4.000
U. = 2.650
L. = 150
P. = 100

PER REGISTRARE LE USCITE (programma n. 3)

Supponiamo a questo punto che entri un cliente nel nostro magazzeno ed acquisti per esempio 230 condensatori da 47.000 pF; ovviamente occorre scaricare questa merce per avere la giacenza aggiornata e per ottenere questo si può procedere come segue:

1) Quando il calcolatore vi chiede



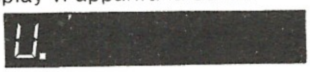
pigiate il **tasto n. 3** per selezionare appunto il programma relativo agli «scarichi».

2) Automaticamente sui display vi apparirà la domanda



3) Scrivete sulla tastiera il codice C473 quindi pigiate CONTROL - 0.

4) Sui display vi apparirà la scritta



per chiedervi la quantità **uscita**.

5) Scrivete sulla tastiera il numero 230, cioè i componenti che avete venduto quindi pigiate i due tasti CONTROL - 0.

A questo punto il computer eseguirà la sottrazione dei 230 pezzi dalla giacenza precedente e nello stesso tempo addizionerà questo valore alle «uscite complessive», cioè alla voce U.

Subito dopo farà comparire sui display la solita scritta SPL per invitarvi a scegliere un nuovo programma, oppure ancora questo programma nel caso vogliate effettuare un secondo scarico.

Come già detto, qualora voleste controllare se lo scarico è stato effettuato in modo corretto, potrete selezionare il programma n. 1 e andare a rivedervi i dati relativi al vostro condensatore.

Constaterete così che la giacenza G. da 1.350 pezzi è scesa a 1.120 pezzi (infatti 1.350 - 230 = 1.120) mentre le uscite totali (voce U.) sono salite da 2.650 pezzi a 2.880 pezzi (infatti 2650 + 230 = 2.880). Tutti gli altri numeri saranno invece rimasti invariati, cioè avremo:

G. = 1.120
E. = 4.000
U. = 2.880
L. = 150
P. = 100

PER MODIFICARE IL PREZZO VENDITA E IL PREZZO D'ACQUISTO DI UN QUALSIASI COMPONENTE (programma n. 4)

Supponiamo di aver già inserito in memoria i dati (cioè giacenza, entrate, uscite, prezzo vendita, prezzo acquisto) relativi ad un certo numero di resistenze e di averli trasferiti su nastro.

Un determinato giorno il prezzo di acquisto di un componente, per esempio della resistenza da 1.000 ohm 1/4 watt il cui codice supponiamo che sia A102, viene aumentato da 15 a 20 lire.

È ovvio che noi dovremo registrare tale aumento anche all'interno del computer, non solo ma per mantenere inalterato il margine di guadagno dovremo ritoccare anche il prezzo vendita.

Per ottenere questo le operazioni da compiere sono elementari.

1) Prendete la cassetta relativa alle resistenze da 1/4 watt e caricate il contenuto nel computer.

2) Pigiate il tasto RESET e subito dopo pigiate i due tasti CONTROL - 4.

3) Sui display vi apparirà come al solito la scritta



cioè «Scegli il Programma di Lavoro».

4) Pigiate il tasto 4 per selezionare il programma che vi permette di cambiare il prezzo vendita e il prezzo d'acquisto.

5) Automaticmaente sui display vi apparirà la scritta



6) Scrivete sulla tastiera il codice A102 oppure il codice del componente a cui volete cambiare il prezzo, poi pigiate i due tasti CONTROL - 0.

7) Automaticamente sui display vi apparirà la scritta



per chiedervi il nuovo prezzo vendita di tale componente.

8) Ammettendo per esempio che il nuovo prezzo che volete stabilire per la resistenza da 1.000 ohm sia 35 lire, scrivete sulla tastiera il numero 35 poi pigiate i due tasti CONTROL - 0 per trasferirlo in memoria.

9) Sui display vi apparirà la scritta



per chiedervi il nuovo prezzo di acquisto di tale componente.

10) Nel nostro caso, essendo il nuovo prezzo d'acquisto della resistenza da 1.000 ohm uguale a 20 lire, dovremo scrivere sulla tastiera il numero 20, poi dovremo pigiare i due tasti CONTROL - 0 per trasferire questo numero in memoria.

Dopo aver pigiato CONTROL - 0 sui display tornerà a comparire come al solito la scritta SPL ed a questo punto noi potremo selezionare quello dei 5 programmi disponibili che ci interessa ancora utilizzare. Se per esempio selezionassimo il programma 1 e andassimo a vedere i dati della resistenza da 1.000 ohm, troveremmo:

L. = 35
P. = 20

cioè i nuovi prezzi da noi inseriti in precedenza.

PER REGISTRARE SU NASTRO I DATI RELATIVI AD UN GRUPPO DI 55 COMPONENTI

Una volta inseriti in memoria tutti i componenti di una determinata categoria, oppure anche dopo un'operazione di carico o di scarico, per registrare questi dati su nastro dovremo seguire una procedura leggermente diversa rispetto a quella utilizzata per la memorizzazione del programma, infatti bisogna tener presente che i dati stessi sono contenuti nel secondo «kappa» della memoria RAM, non nel primo come il programma.

L'esatto modo di procedere in questi casi è comunque il seguente:

1) Pigiate il tasto RESET.

2) Inserite sul registratore la cassettina con il nastro completamente riavvolto.

3) Scrivete sulla tastiera il numero 0022.

4) Pigiate i due tasti CONTROL - 0.

5) Automaticamente vi appariranno sui display due numeri casuali che rappresentano il contenuto della locazione di memoria 0022.

6) Scrivete sulla tastiera **00** quindi pigiate i due tasti CONTROL - 0 per trasferire tale numero in memoria.

7) Sui display vi apparirà il numero di riga successivo, cioè 0023 seguito ancora da due numeri casuali.

8) Scrivete sulla tastiera **04** quindi pigiate ancora i due tasti CONTROL - 0 per trasferire tale numero in memoria.

9) Pigiate i due tasti CONTROL - 5, quelli cioè relativi alla registrazione.

10) Pigiate sul registratore i tasti PLAY-REC in modo da predisporlo per registrare.

11) Pigiate il tasto A oppure il tasto B a seconda dell'uscita a cui vi siete collegati sull'interfaccia.

12) Immediatamente il registratore si metterà in moto e dopo alcuni secondi sui display vedrete iniziare un conteggio progressivo che partendo da 0400 terminerà a 07FF.

13) Giunti a questo punto l'operazione «scrittura» può considerarsi conclusa, tuttavia prima di riporre il nastro vi consigliamo sempre di provare a rileggerlo per vedere se la registrazione è avvenuta nel migliore dei modi. Precisiamo che per rileggere i dati, una volta registrati su nastro, si può seguire la stessa procedura indicata in precedenza per il programma, cioè non è necessario scrivere all'inizio nelle locazioni 0022-0023 il numero 0400 in quanto il computer è in grado di capire autonomamente in quale «kappa» i dati stessi debbono venire caricati, evitando così di doverglielo dire noi.

CONCLUSIONI

Giunti a questo punto crediamo proprio di avervi detto tutto quello che si poteva riguardo la nostra gestione di magazzeno, quindi ci congediamo senz'altro da voi con la speranza che tutto questo chiacchierare non vi abbia annoiato, bensì vi sia servito per comprendere che il microcomputer non è solo un oggetto per «giocare» ma è anche e soprattutto un prezioso collaboratore per le nostre attività quotidiane.

Precisiamo che questo è solo un esempio molto limitato delle capacità di tale macchina, infatti quando avremo a disposizione il floppy-disk, il video, la tastiera alfanumerica e la stampante, vedrete che si riusciranno a fare delle gestioni molto più «raffinate», conservando in memoria un numero molto maggiore di articoli e soprattutto un numero molto maggiore di informazioni per ciascun articolo.

Oggi però, con quello che avevamo a disposizione, non ci si poteva certo chiedere di più né era nostra intenzione darvi di più in quanto, come precisato all'inizio, tutti i programmi che vi abbiamo fornito hanno solo ed esclusivamente uno scopo dimostrativo per stimolarvi a realizzare voi stessi dei programmi di pratica utilità. Possiamo solo aggiungere, nel caso a qualcuno interessi provare questo programma ma non abbia intenzione di scriverselo tutto da solo in quanto l'operazione richiederebbe troppo tempo, che sono disponibili un certo numero di cassettine con l'intero programma già registrato, pronto per essere caricato in memoria e fatto girare (semplicemente pigiando CONTROL - 4).

Chi ne fosse interessato potrà richiederle alla nostra redazione al prezzo di L. 2.500 cadauna.

Nelle pagine che seguono troverete riportate tutte le istruzioni che è necessario inserire in memoria per poter effettuare la gestione di magazzeno descritta in questo articolo.
Tale gestione è stata volutamente suddivisa in sottoprogrammi e subroutine per facilitarne la comprensione.
Nota: nell'inserire le istruzioni in memoria controllate sempre che il numero di riga che compare sui display corrisponda con quello da noi indicato in tabella.
Quando troverete scritto per esempio «da 0261 a 0270 riempire con 00» significa che le righe dalla 0261 alla 0270 non sono utilizzate dal programma, quindi in ognuna di esse va posto uno 00.

Subroutine per visualizzare la parola CODICE sui display

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
0070	E5	PUSH HL	Salva il contenuto della coppia di registri HL nello Stack, poi carica nella locazione 0007 il numero esadecimale 0C corrispondente alla lettera C.
0071 0072 0073	21 07 00	LD HL,0007	
0074 0075	36 0C	LD(HL),0C	
0076	2d	DEC L	Carica nella locazione 0006 il numero esadecimale 00 corrispondente alla lettera O.
0077 0078	36 00	LD(HL),00	
0079	2d	DEC L	Carica nella locazione 0005 il numero esadecimale 0d corrispondente alla lettera d.
007A 007b	36 0d	LD(HL),0d	
007C	2d	DEC L	Carica nella locazione 0004 il numero esadecimale 01 corrispondente alla lettera I.
007d 007E	36 01	LD(HL),01	
007F	2d	DEC L	Carica nella locazione 0003 il numero esadecimale 0C corrispondente alla lettera C.
0080 0081	36 0C	LD(HL),0C	
0082	2d	DEC L	Carica alla locazione 0002 il numero esadecimale 0E corrispondente alla lettera E.
0083 0084	36 0E	LD(HL),0E	
0085	2d	DEC L	Carica nella locazione 0001 il numero esadecimale 11 che equivale a display spento.
0086 0087	36 11	LD(HL),11	
0088	2d	DEC L	Carica nella locazione 0000 il numero esadecimale 45 che equivale ad una T sdraiata.
0089 008A	36 45	LD(HL),45	
008b 008C 008d	Cd EC 80	CALL 80EC	Visualizza il tutto sui display.
008E	E1	POP HL	Ripesca dallo stack il precedente contenuto della coppia di registri HL, poi ritorna ad eseguire il programma principale
008F	C9	RET	

Subroutine per leggere i dati dalla memoria e visualizzarli sui display

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
0090	C5	PUSH BC	La CPU salva il contenuto dei registri che deve utilizzare trascrivendolo nello Stack
0091	d5	PUSH DE	
0092	E5	PUSH HL	
0093	F5	PUSH AF	
0094 0095 0096	21 01 00	LD HL,0001	Queste due istruzioni servono alla CPU, insieme a quelle di riga 00C1 e seguenti, per ricercare in memoria la posizione in cui si trovano i dati relativi al componente in esame
0097 0098	10 28	DJNZ,DIS=28	
0099	1A	LD A,(DE)	La CPU legge le prime due cifre del numero dalla memoria e le visualizza sui display 0-1
009A 009b 009C	Cd 3C 80	CALL 803C	
009d	13	INC DE	La CPU legge le due cifre centrali del numero dalla memoria e le visualizza sui display 2-3
009E	1A	LD A,(DE)	
009F	23	INC HL	
00A0	23	INC HL	
00A1 00A2 00A3	Cd 3C 80	CALL 803C	
00A4	13	INC DE	La CPU legge le ultime due cifre del numero dalla memoria e le visualizza sui display 4-5
00A5	1A	LD A,(DE)	
00A6	23	INC HL	
00A7	23	INC HL	
00A8 00A9 00AA	Cd 3C 80	CALL 803C	
00Ab	23	INC HL	La CPU provvede a spegnere tutti gli «0» non significativi posti davanti al numero vero e proprio ponendo un 11 nelle relative locazioni di memoria
00AC 00Ad	36 11	LD (HL),11	
00AE 00AF	06 05	LD B,05	
00b0	2b	DEC HL	
00b1	7E	LD A,(HL)	
00b2	b7	OR A	
00b3 00b4	20 07	JR NZ,DIS=07	
00b5 00b6	36 11	LD (HL),11	
00b7	05	DEC B	
00b8	78	LD A,B	
00b9	b7	OR A	
00bA 00bb	20 F4	JR NZ,DIS=F4	
00bC	F1	POP AF	La CPU ripesca dallo Stack il vecchio contenuto dei registri poi ritorna ad eseguire il programma principale
00bd	E1	POP HL	
00bE	D1	POP DE	
00bF	C1	POP BC	
00C0	C9	RET	

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
00C1 00C2 00C3	21 10 00	LD HL.0010	Vedi riga 0094 e seguenti
00C4	19	ADD HL.DE	
00C5	54	LD D.H	
00C6	5d	LD E.L	
00C7 00C8	18 Cb	JR DIS=18	
00C9 00CA 00Cb	Cd 90 00	CALL 0090	La CPU visualizza il numero che ha letto dalla memoria sui display facendolo precedere da un simbolo tipo G.-E.-U.-L.-P. dipendente dal contenuto del registro A
00CC 00Cd 00CE	Cd EC 80	CALL 80EC	
00CF 00d0	0E F7	LD C.F7	
00d1 00d2	Ed 79	OUT (C).A	
00d3 00d4 00d5	Cd AA 80	CALL 80AA	La CPU attende che si pigi un tasto qualsiasi poi ritorna ad eseguire il programma principale
00d6	C9	RET	

Programma n. 4 per modificare prezzo vendita e costo

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
00d7	78	LD A.B	Se il codice da noi impostato non è presente in memoria nella relativa tabella, la CPU segnala l'errore chiedendo di nuovo «CODICE»
00d8	b7	ORA	
00d9 00dA	20 03	JR NZ.03	
00db 00dC 00dd	C3 00 01	JP 0100	
00dE 00dF 00E0 00E1	Ed 5b 4b 01	LD DE.(014b)	La CPU carica nei registri DE l'indirizzo da cui inizia la tabella dei dati in memoria poi gli addiziona il numero 0009
00E2 00E3 00E4	21 09 00	LD HL.0009	
00E5	19	ADD HL.DE	
00E6	Eb	EX HL.DE	
00E7 00E8	3E 47	LD A.47	La CPU aspetta che noi impostiamo il nuovo prezzo vendita sulla tastiera, poi lo trasferisce in memoria
00E9 00EA 00Eb	Cd 21 02	CALL 0221	
00EC 00Ed 00EE	Cd Fb 01	CALL 01Fb	
00EF	13	INC DE	La CPU aumenta di 1 il contenuto dei registri DE poi carica uno 0C nel registro A
00F0 00F1	3E 0C	LDA.0C	
00F2 00F3	06 01	LD B.01	La CPU aspetta che noi impostiamo il nuovo prezzo d'acquisto sulla tastiera poi lo trasferisce in memoria
00F4 00F5 00F6	Cd 21 02	CALL 0221	
00F7 00F8 00F9	Cd Fb 01	CALL 01Fb	
00FA 00Fb 00FC	C3 50 03	JP 0350	La CPU ritorna a far comparire sui display la scritta SPL
00Fd 00FF 00FF	00 00 00		Righe non occupate dal programma

Routine per l'ingresso ed il controllo del «codice»

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
0100 0101 0102	Cd 70 00	CALL 0070	La CPU fa comparire sui display la scritta CODICE poi si mette in attesa che venga pigiato qualche tasto.
0103 0104 0105	Cd AA 80	CALL 80AA	
0106	47	LD B.A	La CPU salva il contenuto del registro A ricopiandolo su B, esegue la subroutine 8067 (vedi relativo articolo) poi torna a copiare il contenuto di B su A.
0107 0108 0109	Cd 67 80	CALL 8067	
010A	78	LD A.B	
010b 010C	d6 11	SUB 11	La CPU controlla se il tasto pigiato rientra fra quelli consentiti, diversamente ritorna alla riga di programma 0100, cioè pone di nuovo la domanda «codice?».
010d 010E	30 F1	JR NC.F1	
010F	78	LD A,B	La CPU controlla se è stato pigiato CONTROL-0 e in caso affermativo capisce che il codice è completo e passa ad eseguire la riga di programma 0120; se no prosegue con la riga 0114.
0110 0111	FE 10	CP,10	
0112 0113	28 0C	JR Z,0C	
0114 0115 0116	Cd 0C 80	CALL 800C	La CPU visualizza il numero da noi impostato sul display 3, spostando contemporaneamente di una posizione verso sinistra i numeri già presenti.
0117 0118 0119	Cd EC 80	CALL 80EC	
011A 011b 011C	Cd AA 80	CALL 80AA	La CPU si mette in attesa che pigiamo un nuovo tasto e quando ciò avviene carica il relativo numero nel registro B poi ritorna alla riga 010b per controllare se il tasto pigiato rientra nella norma.
011d	47	LD B,A	
011E 011F	18 Eb	JR,Eb	

Programma per ricercare la posizione del codice nella tabella interna.

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
0120 0121 0122	3A 06 00	LD A,(0006)	La CPU controlla se il codice è composto da 4 caratteri come richiesto se no ritorna ad eseguire la riga di programma 0100, cioè ritorna a chiedere «codice?»
0123 0124	FE 11	CP 11	
0125 0126	28 d9	JR Z d9	
0127 0128 0129	Cd 55 80	CALL 8055	La CPU carica il codice che noi abbiamo impostato nella coppia di registri DE
012A 012b 012C	21 00 04	LD HL,0400	La CPU carica nella coppia di registri HL il numero 0400, indirizzo iniziale della tabella dei codici in memoria.
012d 012E	06 01	LD B,01	La CPU esplora tutta la tabella dei codici in memoria alla ricerca del codice da noi impostato sulla tastiera. Se lo trova scrive nel registro B il numero corrispondente alla posizione di tale codice in tabella. Se non lo trova scrive nel registro B uno 00. Terminata la ricerca passa ad eseguire l'istruzione contenuta nella riga 0143
012F	7E	LD A,(HL)	
0130	bb	CP E	
0131	23	INC HL	
0132 0133	20 04	JR NZ,04	
0134	7E	LD A,(HL)	
0135	bA	CP D	
0136 0137	28 0b	JR Z,0b	
0138	04	INC B	
0139	78	LD A,B	
013A 013b	FE 38	CP 38	
013C 013d	28 03	JR Z,03	
013E	23	INC HL	
013F 0140	18 EE	JR EE	
0141 0142	06 00	LD B,00	
0143 0144 0145	C3 75 01	JP,0175	Salta alla riga 0175 o ad altre righe a seconda del programma selezionato.

Programma n. 1 per visualizzare i dati relativi a ciascun componente

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
0146	78	LD A,B	La CPU controlla se il codice da noi impostato è presente in memoria, se no ci richiede: «CODICE»
0147	b7	OR A	
0148 0149	28 b6	JR Z,b6	
014A 014b 014C	11 70 04	LD DE,0470	La CPU carica nella coppia di registri DE il numero 0470
014D 014E	3E 42	LD A,42	La CPU legge in memoria la giacenza e visualizza il numero sui display preceduto da una G
014F 0150 0151	Cd C9 00	CALL 00C9	
0152	13	INC DE	La CPU legge le entrate complessive in memoria e visualizza il numero sui display facendolo precedere da una E
0153	13	INC DE	
0154	13	INC DE	
0155 0156	3E 06	LD A,06	
0157 0158 0159	Cd C9 00	CALL 00C9	
015A	13	INC DE	La CPU legge le uscite complessive in memoria e visualizza il numero facendolo precedere da una U
015b	13	INC DE	
015C	13	INC DE	
015d 015E	3E 41	LD A,41	
015F 0160 0161	Cd C9 00	CALL 00C9	
0162	13	INC DE	La CPU legge il prezzo vendita in memoria e lo visualizza sui display facendolo precedere da una L
0163	13	INC DE	
0164	13	INC DE	
0165 0166	3E 47	LD A,47	
0167 0168 0169	Cd C9 00	CALL 00C9	
016A	13	INC DE	La CPU legge in memoria il costo e lo visualizza sui display facendolo precedere da una P
016b	13	INC DE	
016C	13	INC DE	
016d 016E	3E 0C	LD A,0C	
016F 0170 0171	Cd C9 00	CALL 00C9	
0172 0173 0174	C3 50 03	JP 0350	La CPU ritorna a visualizzare la scritta SPL

Programma n. 0 per inserire in memoria i dati di un nuovo componente

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
0175	78	LD A,B	La CPU controlla se il codice esiste già in memoria e in caso affermativo chiede nuovamente «codice?»
0176	b7	OR A	
0177 0178	20 87	JR NZ,87	

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
0179 017A 017b	Cd 67 80	CALL 8067	La CPU fa comparire sui display la scritta POS, cioè «Posizione» per chiederci in quale posizione vogliamo collocare il nostro codice in tabella. Rispondendo per esempio a questa domanda con il n. 5, il codice impostato in precedenza verrà memorizzato nella 5ª riga di tale tabella sulla RAM
017C 017d	3E 17	LD A,17	
017E 017F 0180	32 07 00	LD(0007),A	
0181 0182	3E 05	LD A,05	
0183 0184 0185	32 05 00	LD(0005),A	
0186	AF	XOR A	
0187 0188 0189	32 06 00	LD(0006),A	
018A 018b 018C	Cd EC 80	CALL 80EC	
018d 018E 018F	Cd 34 80	CALL 8034	La CPU carica uno 00 nelle locazioni 0000 e 0001 poi si mette in attesa che pigiamo un tasto qualsiasi
0190 0191 0192	Cd AA 80	CALL 80AA	
0193 0194	FE 10	CP 10	La CPU controlla se è stato pigiato CONTROL-0 e in caso affermativo salta alla riga di programma 01A3, se no prosegue con la riga 0197
0195 0196	28 0C	JR Z,0C	
0197 0198 0199	Cd 03 80	CALL 8003	La CPU controlla che sia stato pigiato un numero e non una delle lettere presenti sulla tastiera, quindi fa comparire tale numero nel display 0 spostando il contenuto precedente del display 0 sul display 1. Se avessimo battuto per errore una lettera si tornerebbe alla riga 0179
019A 019b	d6 0A	SUB 0A	
019C 019d	30 db	JR NC,db	
019E 019F 01A0	Cd EC 80	CALL 80EC	
01A1 01A2	18 Ed	JR Ed	La CPU viene rimandata ad eseguire la riga di programma 0190
01A3 01A4 01A5	Cd 24 80	CALL 8024	La CPU carica nel registro A il numero da noi impostato; se questo è uguale a 0 torna a chiedercelo in quanto non è regolare; se no prosegue
01A6	b7	OR A	
01A7 01A8	28 d0	JR Z,d0	
01A9	F5	PUSH AF	La CPU trasforma il numero decimale relativo alla «posizione» in un numero esadecimale
01AA 01Ab	E6 F0	AND F0	
01AC	0F	RRCA	
01Ad	0F	RRCA	
01AE	0F	RRCA	

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
01AF	0F	RRCA	A conversione avvenuta carica tale numero nel registro B
01b0	3C	INC A	
01b1	47	LD B,A	
01b2	AF	XOR A	
01b3 01b4	10 0F	DJNZ,0F	
01b5	47	LD B,A	
01b6	F1	POP AF	
01b7 01b8	E6 0F	AND 0F	
01b9	80	ADD A,B	
01bA	47	LD B,A	
01bb 01bC 01bd	3A 3b 01	LD A,(013b)	Se la posizione da noi scritta è superiore a 55, cioè alla capacità massima della tabella dei codici, la CPU torna a chiedercela; se no prosegue con la riga di programma 01C8
01bE	3d	DEC A	
01bF	90	SUB B	
01C0 01C1	38 b7	JR C,b7	
01C2 01C3	18 04	JR 04	
01C4 01C5	C6 0A	ADD A,0A	Queste due istruzioni appartengono alla routine di conversione da decimale a esadecimale vista in precedenza
01C6 01C7	18 Eb	JR Eb	
01C8 01C9 01CA	2A 2b 01	LD HL,(012b)	La CPU trascrive il nuovo codice nella posizione della tabella che noi gli abbiamo assegnato. Se tale posizione era già occupata il vecchio codice viene cancellato dal nuovo. Il contenuto dei registri BC viene salvato caricandolo nello Stack
01Cb	C5	PUSH BC	
01CC	05	DEC B	
01Cd 01CE	28 04	JR Z,04	
01CF	23	INC HL	
01d0	23	INC HL	
01d1 01d2	18 F9	JR F9	
01d3	73	LD(HL),E	
01d4	23	INC HL	
01d5	72	LD(HL),D	
01d6 01d7	3E 42	LD A,42	La CPU visualizza sui display la scritta G., cioè «Giacenza?» quindi attende che noi scriviamo sulla tastiera la giacenza stessa
01d8 01d9 01dA	Cd 21 02	CALL 0221	
01db	C1	POP BC	

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
01dC 01dd 01dE 01dF	Ed 5b 4b 01	LD DE,(014b)	Pigiando CONTROL-0 la CPU carica in memoria nella posizione richiesta la giacenza che noi abbiamo impostato sulla tastiera
01E0 01E1 01E2	Cd Fb 01	CALL 01Fb	
01E3 01E4	3E 06	LD A,06	La CPU visualizza sui display la scritta E., cioè «Entrate» e aspetta che noi scriviamo il relativo numero; quando pigiamo CONTROL-0 trasferisce tale numero in memoria
01E5 01E6 01E7	Cd 57 02	CALL 0257	
01E8 01E9	3E 41	LD A,41	La CPU visualizza sui display la scritta U., cioè «Uscite» e aspetta che noi scriviamo tale numero; quando pigiamo CONTROL-0 lo trasferisce in memoria
01EA 01Eb 01EC	Cd 57 02	CALL 0257	
01Ed 01EE	3E 47	LD A,47	La CPU visualizza sui display la scritta L., cioè «Lire» e aspetta che noi impostiamo il prezzo vendita; quando pigiamo CONTRO-0 lo trasferisce in memoria
01EF 01F0 01F1	Cd 57 02	CALL 0257	
01F2 01F3	3E 0C	LD A,0C	La CPU visualizza sui display la scritta P., cioè «Prezzo acquisto» e aspetta che noi gli forniamo tale prezzo; quando pigiamo CONTROL-0 lo trasferisce in memoria
01F4 01F5 01F6	Cd 57 02	CALL 0257	
01F7 01F8 01F9	C3 50 03	JP 0350	La CPU ritorna ad eseguire la riga 0350, cioè torna a chiederci SPL
01FA	00		Riga non utilizzata

Subroutine per trasferire in memoria i dati presenti sui display

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
01Fb	C5	PUSH BC	La CPU salva, trascrivendolo nello Stack, il contenuto dei principali registri
01FC	E5	PUSH HL	
01Fd	F5	PUSH AF	
01FE 01FF 0200	21 01 00	LD HL,0001	Vedi descrizione riga 0219 e seguenti
0201 0202	10 16	DJNZ,16	
0203 0204 0205	Cd 2A 80	CALL 802A	La CPU trasferisce in memoria il contenuto dei primi due display, cioè 0-1
0206	12	LD(DE),A	
0207	13	INC DE	
0208	23	INC HL	
0209	23	INC HL	
020A 020b 020C	Cd 2A 80	CALL 802A	La CPU trasferisce in memoria il contenuto dei display 2-3
020d	12	LD(DE),A	
020E	13	INC DE	
020F	23	INC HL	
0210	23	INC HL	
0211 0212 0213	Cd 2A 80	CALL 802A	La CPU trasferisce in memoria il contenuto dei dispaly 4-5
0214	12	LD(DE),A	
0215	F1	POP AF	La CPU va a riprendersi il contenuto precedente dei registri dallo Stack poi ritorna ad eseguire il programma principale
0216	E1	POP HL	
0217	C1	POP BC	
0218	C9	RET	
0219 021A 021b	21 10 00	LD HL,0010	Con queste istruzioni la CPU va a ricercarsi in memoria la posizione esatta in cui deve trascrivere il numero presente sui display
021C	19	ADD HL,DE	
021d	54	LD D,H	
021E	5d	LD E,L	
021F 0220	18 dd	JR dd	

Subroutine per inserire i dati del componente tramite la tastiera

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
0221	E5	PUSH HL	La CPU spegne tutti i display poi fa comparire sul solo display 7 il simbolo corrispondente al contenuto del registro A, cioè G.-E.-U.-L.-P.
0222	F5	PUSH AF	
0223 0224 0225	Cd 67 80	CALL 8067	
0226	F1	POP AF	
0227 0228 0229	21 05 00	LD HL,0005	
022A 022b 022C	Cd EC 80	CALL 80EC	
022d 022E 022F	Cd CF 00	CALL 00CF	
0230 0231	0E 06	LD C,06	La CPU controlla se è stato pigiato CONTROL-0 e in caso affermativo salta alla riga 0248, se no prosegue
0232 0233	FE 10	CP 10	
0234 0235	28 11	JR Z,11	

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
0236 0237	d6 0A	SUB 0A	Se per sbaglio avessimo pigiato una lettera invece di un numero la CPU non la considera valida
0238 0239	30 08	JR NC,08	
023A 023b	C6 0A	ADD 0A	
023C 023d 023E	Cd 15 80	CALL 8015	La CPU visualizza l'ultimo numero impostato sul display 0 spostando tutto ciò che era presente sui display di una posizione verso sinistra
023F 0240 0241	Cd EC 80	CALL 80EC	
0242 0243 0244	Cd AA 80	CALL 80AA	La CPU aspetta che si pigi un tasto poi ritorna ad eseguire la riga di programma 0232
0245 0246	18 Eb	JR Eb	
0247	7E	LD A,(HL)	La CPU pone automaticamente degli 0 davanti al numero impostato se questo è più corto di 6 cifre
0248 0249	FE 11	CP 11	
024A 024B	20 09	JR NZ,09	
024C	AF	XOR A	
024d	77	LD(HL),A	
024E	b5	OR L	
024F 0250	28 04	JR Z,04	
0251	2d	DEC L	
0252 0253 0254	C3 47 02	JP 0247	
0255	E1	POP HL	Riprende dallo Stack il vecchio contenuto dei registri HL poi ritorna ad eseguire il programma principale
0256	C9	RET	
0257	13	INC DE	Gruppo di istruzioni utilizzato dal programma n. 0 per richiederci la giacenza, il totale entrate, il totale uscite ecc. e per trasferire in memoria il numero da noi impostato sulla tastiera.
0258 0259 025A	Cd 21 02	CALL 0221	
025b 025C	06 01	LD B,01	
025d 025E 025F	Cd Fb 01	CALL 01Fb	
0260	C9	RET	

Nota: da 0261 a 0270 riempire con 00

Programma n. 2 per fare i carichi di magazzino

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
0271	78	LD A,B	Se il codice da noi impostato non è presente in memoria nella relativa tabella, la CPU segnala l'errore chiedendo di nuovo «CODICE»
0272	b7	OR A	
0273 0274	20 03	JR NZ,03	
0275 0276 0277	C3 00 01	JP,0100	Salta alla riga 0100
0278 0279 027A 027b	Ed 5b 4b 01	LD DE,(014b)	La CPU somma la quantità entrata alla giacenza precedente e trasferisce il tutto in memoria
027C 027d	3E 06	LD A,06	
027E 027F 0280	Cd 21 02	CALL,0221	
0281 0282 0283	Cd 90 02	CALL 0290	
0284	13	INC DE	La CPU addiziona la quantità entrata alle entrate totali precedenti e trasferisce il tutto in memoria
0285 0286	06 01	LD B,01	
0287 0288 0289	Cd 90 02	CALL 0290	
028A 028b 028C	C3 50 03	JP,0350	La CPU ritorna a far comparire sui display la scritta SPL

Nota: da 028d a 028F riempire con 00

Subroutine di «addizione»

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
0290	C5	PUSH BC	La CPU salva il contenuto dei registri principali trascrivendolo nello Stack
0291	E5	PUSH HL	
0292	F5	PUSH AF	
0293 0294 0295	21 01 00	LD HL,0001	La CPU cerca in tabella la posizione in cui sono contenuti i dati relativi al codice impostato
0296 0297	10 26	DJNZ,26	
0298 0299 029A	Cd 2A 80	CALL 802A	La CPU addiziona le prime due cifre in memoria alle prime due cifre presenti sui display
029b	47	LD B,A	
029C	1A	LD A,(DE)	
029d	80	ADD A,B	
029E	27	DAA	
029F	12	LD(DE),A	
02A0	08	EX AF,AF'	
02A1	13	INC DE	
02A2	23	INC HL	
02A3	23	INC HL	
02A4 02A5 02A6	Cd 2A 80	CALL 802A	

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
02A7	47	LD B,A	La CPU addiziona le due cifre centrali dei numero contenuto in memoria alle corrispondenti cifre del numero impostato sui display
02A8	08	EX AF,AF'	
02A9	1A	LD A,(DE)	
02AA	88	ADC A,B	
02Ab	27	DAA	
02AC	12	LD(DE),A	
02Ad	08	EX AF,AF'	
02AE	13	INC DE	
02AF	23	INC HL	
02b0	23	INC HL	
02b1 02b2 02b3	Cd 2A 80	CALL 802A	La CPU addiziona le ultime due cifre del numero contenuto in memoria alle corrispondenti cifre del numero presente sui display
02b4	47	LD B,A	
02b5	08	EX AF,AF'	
02b6	1A	LD A,(DE)	
02b7	88	ADC A,B	
02b8	27	DAA	
02b9	12	LD (DE),A	
02bA	F1	POP AF	La CPU va a riprendersi dallo Stack il contenuto precedente dei registri poi torna ad eseguire il programma principale.
02bb	E1	POP HL	
02bC	C1	POP BC	
02bd	C9	RET	
02bE 02bF 02C0	21 10 00	LD HL,0010	Queste istruzioni insieme a quelle di riga 0293-0296 servono alla CPU per ricercarsi nella tabella dei dati in memoria l'esatta posizione in cui deve andare a leggersi ciò che gli necessita
02C1	19	ADD HL,DE	
02C2	54	LD D,H	
02C3	5d	LD E,L	
02C4 02C5	18 Cd	JR Cd	

Programma n. 3 per fare gli scarichi di magazzino

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
02C6	78	LD A,B	Se il codice da noi impostato non è presente in memoria nella relativa tabella, la CPU segnala l'errore chiedendo di nuovo: «CODICE»
02C7	b7	OR A	
02C8 02C9	20 03	JR NZ,03	
02CA 02Cb 02CC	C3 00 01	JP 0100	
02Cd 02CE 02CF 02d0	Ed 5b 4b 01	LD DE,(014b)	Carica nella coppia di registri DE il contenuto della riga 014b
02d1 02d2	3E 41	LD A,41	La CPU sottrae la quantità uscita dalla giacenza precedente quindi trasferisce il risultato in memoria
02d3 02d4 02d5	Cd 21 02	CALL 0221	
02d6 02d7 02d8	Cd 00 03	CALL,0300	
02d9	13	INC DE	La CPU addiziona la quantità uscita alle uscite totali quindi trasferisce il tutto in memoria
02dA	13	INC DE	
02db	13	INC DE	
02dC	13	INC DE	
02dd 02dE	06 01	LD B,01	
02dF 02E0 02E1	Cd 90 02	CALL,0290	
02E2 02E3 02E4	C3 50 03	JP 0350	La CPU ritorna a far comparire sui display la scritta SPL.

Nota: da 02E5 a 02FF riempire con 00

Subroutine di «sottrazione»

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
0300	C5	PUSH BC	La CPU salva il contenuto dei registri che dovrà usare trascrivendolo nello Stack
0301	E5	PUSH HL	
0302	F5	PUSH AF	
0303 0304 0305	21 01 00	LD HL,0001	Vedi riga 032E e seguenti
0306 0307	10 26	DJNZ,26	
0308 0309 030A	Cd 2A 80	CALL 802A	La CPU sottrae le prime due cifre presenti sui display dalle prime due cifre del numero conservato in memoria
030b	47	LD B,A	
030C	1A	LD A,(DE)	
030d	90	SUB B	
030E	27	DAA	
030F	12	LD(DE),A	
0310	08	EX AF,AF'	
0311	13	INC DE	
0312	23	INC HL	
0313	23	INC HL	
0314 0315 0316	Cd 2A 80	CALL 802A	Vedi descrizione riga 0318 e seguenti
0317	47	LD B,A	

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
0318	08	EX AF,AF'	La CPU sottrae le due cifre centrali del numero presente sui display dalle due cifre centrali del numero conservato in memoria
0319	1A	LD A,(DE)	
031A	98	SBC A,B	
031b	27	DAA	
031C	12	LD(DE),A	
031d	08	EX AF,AF'	
031E	13	INC DE	
031F	23	INC HL	
0320	23	INC HL	
0321 0322 0323	Cd 2A 80	CALL 802A	La CPU sottrae le ultime 2 cifre sui display dalle ultime due cifre del numero conservato in memoria
0324	47	LD B,A	
0325	08	EX AF,AF'	
0326	1A	LD A,(DE)	
0327	98	SBC A,B	
0328	27	DAA	
0329	12	LD(DE),A	
032A	F1	POP AF	La CPU va a riprendersi dallo Stack il contenuto precedente dei registri poi torna ad eseguire il programma principale
032b	E1	POP HL	
032C	C1	POP BC	
032d	C9	RET	
032E 032F 0330	21 10 00	LD HL,0010	Queste istruzioni servono alla CPU per ricercarsi nella tabella dei dati in memoria l'esatta posizione in cui deve andare a leggersi ciò che gli necessita
0331	19	ADD HL,DE	
0332	54	LD D,H	
0333	5d	LD E,L	
0334 0335	18 Cd	JR,Cd	

Nota: da 0336 a 034F riempire con 00

Routine per la scelta del programma

Riga	Dati	Mnemonico	Descrizione
0350 0351 0352	Cd 67 80	CALL 8067	Con queste istruzioni la CPU fa comparire la scritta SPL cioè «Scelta Programma Lavoro» sui display 7-6-5.
0353 0354	3E 05	LD A,05	
0355 0356 0357	32 07 00	LD(0007),A	
0358 0359	3E 17	LD A,17	
035A 035b 035C	32 06 00	LD(0006),A	Il numero esadecimale 05 che carichiamo nella locazione 0007 equivale a una S, il numero 17 che carichiamo nella locazione 0006 equivale a una P e il numero 16 che carichiamo nella locazione 0005 equivale a una L
035d 035E	3E 16	LD A,16	
035F 0360 0361	32 05 00	LD(0005),A	
0362 0363 0364	Cd EC 80	CALL 80EC	
0365 0366 0367	Cd AA 80	CALL 80AA	La CPU si mette in attesa che si pigi uno dei tasti 0-1-2-3-4 per scegliere il programma; se per errore si pigia un tasto diverso la CPU ritorna a fare la domanda, cioè compare di nuovo la scritta SPL sui display
0368 0369	d6 05	SUB 05	
036A 036b	30 F9	JR NC,F9	
036C 036d 036E	21 88 03	LD HL,0388	La CPU addiziona il doppio del numero da noi impostato al contenuto dei registri HL e sfrutta quindi il risultato di tale addizione come indirizzo per andarsi a leggere nella tabella dei dati riportata in coda al programma (locazioni 037E e seguenti) quel numero che gli necessita per ricordarsi in seguito quale programma noi vogliamo che esegua. La CPU annota tale numero nelle locazioni 0144-0145 della memoria RAM
036F	87	ADD A,A	
0370	85	ADD A,L	
0371	6F	LD L,A	
0372	7E	LD A,(HL)	
0373 0374 0375	32 44 01	LD(0144),A	
0376	23	INC HL	
0377	7E	LD A, (HL)	
0378 0379 037A	32 45 01	LD(0145),A	
037b 037C 037d	C3 00 01	JP,0100	La CPU passa ad eseguire la routine che inizia alla riga 0100
037E 037F	75 01	Programma n. 0	TABELLA dei DATI necessari per «dirottare» la CPU ad eseguire il programma da noi prescelto
0380 0381	46 01	Programma n. 1	
0382 0383	71 02	Programma n. 2	
0384 0385	C6 02	Programma n. 3	
0386 0387	d7 00	Programma n. 4	